" تطور الادارة المعرفية في نظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على ترشيد القرار في نظم التصنيع الذكي – دراسة ميدانية "

د.يسرى محمد محمود البلتاجى*

(*) **د.يسرى محمد محمود البلتاجى** :استاذ مساعد في قسم المحاسبة – كلية التجارة – جامعة الاسكندرية ، وأستاذ مشارك في كلية الاقتصاد والعلوم الادارية – جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية – المملكة العربية السعودية، وتتمثل الاهتمامات البحثية محاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية الاستراتيجية ونظم المعلومات .

Email: ymbeltagy@imamu.edu.sa

ملخص

نظام التصنيع الذكي هو نظام ذكي مركب يتألف من البشر والأنظمة الإلكترونية والأنظمة المادية بهدف تحقيق أهداف تصنيع محددة على مستوى مُحسَّن ، وهو مفهوم عام يتطور باستمرار مع تطور وتكامل تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا التصنيع ، وعلى الرغم من أن التصنيع الذكي يتطور باستمرار إلا أن أهدافه الأساسية تظل كما هي حيث تتمثل في : تحسين الجودة ، وزيادة الكفاءة ، وخفض التكاليف ، وتعزيز القدرة التنافسية من خلال الجهود الحثيثة نحو التحسين ، ومن الجدير بالذكر أن تطبيق هذا النظام يتطلب قدر عالى من التوافق بينه وبين نظام المعلومات الداعم لعملية اتخاذ القرار فيه ، وبما أن دور المحاسبة الادارية هو توفير المعلومات التي تساعد الادارة على القيام بوظائفها فقد استلزم ذلك ظهور مجالات مهنية جديدة في المحاسبة الإدارية تتطلب التدريب والتثقيف من أجل بناء كوادر بشرية تستوعب هذا التطور وتؤدي دورها في منظماتها على الوجه الأكمل ، ولذلك تمثلت مشكلة هذا البحث في عدم قدرة نظام معلومات المحاسبة الادارية بشكله التقليدي على دعم القرار في نظام التصنيع الذكي ، وتمثل هدفه في توضيح ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات والفكر الجديد في ادارة المعرفة لنظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على دعم القرار في مثل هذه النظم ، وتمثلت أهمية البحث الأكاديمية في سد الفجوة المعرفية المتعلقة بماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات وزيادة قيمتها ، وتمثلت الأهمية المهنية في التأكيد على ضرورة اعادة النظر في نظام معلومات المحاسبة الادارية من حيث مدى توافقه عملياً مع عملية دعم القرار في نظم التصنيع الذكي ، وقد قام الباحث بإجراء دراسة ميدانية لإثبات الفروض النظرية للبحث وذلك من خلال قائمة استقصاء قام بتوزيعها على عينة البحث ، بناء عليها تم قبول كل فروض البحث .

Abstract

The smart manufacturing system is a complex intelligent system consisting of humans, electronic systems, and physical systems with the aim of achieving specific manufacturing goals at an improved level. It is a general concept that is constantly evolving with the development and integration of information technology and manufacturing technology. It is where it is represented in improving quality, increasing efficiency, reducing costs, and enhancing competitiveness through relentless efforts towards improvement Management accounting is the provision of information that helps the administration to carry out its functions, this necessitated the emergence of

new professional fields in Management accounting that require training and education in order to build human cadres that absorb this development and perform their role in their organizations to the fullest, and therefore the problem of this research is the inability of the Management accounting information system in its traditional form depends on decision support in the smart manufacturing system, and its goal is to clarify what smart manufacturing systems are and their role in achieving competitive advantages for organizations and the new thought in knowledge management of the management accounting information system and its impact on decision support in such systems, and the importance of academic research is to bridge the gap Knowledge related to what smart manufacturing systems are and their role in achieving competitive advantages for organizations and increasing their value. The theoretical hypotheses of the research, through a survey list that he distributed to the research sample, based on which all the research hypotheses were accepted.

١ – مقدمة :

يعتبر التصنيع الذكي (IM) ثورة صناعية حقيقية والتي تسمى أيضاً بالثورة الصناعية الرابعة، حيث كانت الأولى هى ثورة البخار والتي ظهرت في النصف الثاني من القرن الثامن عشر ، واعتمدت على الماء والبخار في ميكنة الانتاج ، والثانية هى ثورة الكهرباء والتي ظهرت في القرن التاسع عشر والتي اعتمدت على استغلال الطاقة الكهربائية من أجل الانتاج بكميات أكبر وعلى نطاق أوسع ، والثالثة هى ثورة الالكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والتى ظهرت في القرن العشرين والتي ركزت على تحويل الانتاج ليتم بصورة آلية ، والرابعة هى ثورة الذكاء الاصطناعي والتي جاءت بفضل تطور صناعة الكمبيوتر وظهور الانترنت والهواتف الذكية وصناعة الروبوتات وقد غيرت هذه الثورة قطاع التصنيع في السنوات الأخيرة ، فنظام التصنيع الذكي (IMS) هو نظام تصنيع حديث يدمج ما بين قدرات البشر، والآلات، والعمليات لتحقيق أفضل نتيجة تصنيع ممكنة ، وذلك من خلال الاستخدام الأمثل لموارد التصنيع ، وخفض التكاليف ، وزيادة مرونة الانتاج .

ومما لا شك فيه أن التطورات التقنية الهائلة التي ارتبطت بثورة الذكاء الاصطناعي قد مثلت تحدياً كبيراً للمحاسبة الادارية وأدواتها والقائمين عليها حيث أصبحت هذه النظم تهتم بتوفير المعلومات بكل ما يتعلق بزيادة قيمة المنظمة من تحسين الجودة وخفض التكلفة وتقليل وقت الاستجابة للعميل ، سواء كانت مالية أوغير مالية ، من داخل المنظمة أو من خارجها ، قصيرة الأجل أو طويلة

الأجل ، وبما أن دور المحاسبة الادارية هو توفير المعلومات التي تساعد الادارة على القيام بوظائفها فقد استلزم ذلك ظهور مجالات مهنية جديدة في المحاسبة الإدارية تتطلب التدريب والتثقيف من أجل بناء كوادر بشرية تستوعب هذا التطور وتؤدي دورها في منظماتها على الوجه الأكمل ، ولذلك فقد هدف هذا البحث إلى توضيح ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات والفكر الجديد في ادارة المعرفة لنظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على دعم القرار في مثل هذه النظم .

الاطار النظري للبحث :

نظام التصنيع الذكي هو نظام ذكي مركب يتألف من البشر والأنظمة الإلكترونية والأنظمة المادية بهدف تحقيق أهداف تصنيع محددة على مستوى مُحسَّن ، وهو مفهوم عام يتطور باستمرار مع تطور وتكامل تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا التصنيع ، وقد مر التصنيع الذكي بمراحل التصنيع الرقمي والتصنيع الرقمي المتصل بالشبكات ، ثم الجيل الجديد من التصنيع الذكي (NGIM) نتيجة للتطور السريع الذي حدث مؤخراً في الإنترنت والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي ، وعلى الرغم من أن التصنيع الذكي يتطور باستمرار إلا أن أهدافه الأساسية تظل كما هي حيث تتمثل في : تحسين الجودة ، وزيادة الكفاءة ، وخفض التكاليف ، وتعزيز القدرة التنافسية من خلال الجهود الحثيثة نحو التحسين ، ومن الجدير بالذكر أن تطبيق هذا النظام يتطلب قدر عالى من التوافق بينه وبين نظام المعلومات الداعم لعملية اتخاذ القرار فيه ، ولأن نظام معلومات المحاسبة الادارية هو النظام المنوط بالقيام بهذا الدور فإن **مشكلة هذا البحث** تتمثل في عدم قدرة نظام معلومات المحاسبة الادارية بشكله التقليدي على دعم القرار في نظام التصنيع الذكي ، ويمكن القول أن مشكلة هذا البحث يمكن التعبير عنها من خلال السؤالين التاليين :

هل نظام معلومات المحاسبة الادارية في وضعه الحالي يستطيع دعم القرار في نظم التصنيع الذكي ؟ ، وهل للإدارة المعرفية لنظام معلومات المحاسبة الادارية دور في ترشيد قرارات نظم التصنيع الذكي ؟

وانطلاقاً من مشكلة البحث يمكن القول أن **هذا البحث يهدف إلى** تناول نقطتين أساسيتين ، الأولى هى ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية وزيادة قيمة المنظمات ، الثانية ادارة المعرفة في نظام معلومات المحاسبة الادارية وعلاقته بدعم القرار في نظم التصنيع الذكي .

وتتمثل **أهمية هذا البحث** في شقين ، الأول هو الشق الأكاديمي حيث تتمثل أهمية البحث في سد الفجوة المعرفية المتعلقة بماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات وزيادة قيمتها ، وكذلك الاجابة على التساؤلات البحثية المتعلقة بالعلاقة بين ادارة المعرفة في نظام معلومات المحاسبة الادارية ودعم القرار في نظم التصنيع الذكي ، الشق الثاني هو الشق المهني حيث تتمثل أهمية البحث في التأكيد على ضرورة اعادة النظر في نظام معلومات المحاسبة الادارية من حيث مدى توافقه عملياً مع عملية دعم القرار في نظم التصنيع الذكي ، والتأكيد على ضرورة تطويره من حيث شكل وطبيعة المعلومات التي يقدمها وأيضاً من حيث المعارف والمهارات والكفاءات التي يجب توافرها في المحاسب الاداري حتى يكون قادراً على الوفاء بمتطلبات نظم التصنيع الذكي ، وتتعلق هذه المعارف والمهارات بالبيانات الضخمة والحوسبة السحابية ومشاركة البيانات ، نظم دعم القرار ، ..... .

٢- ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية وزيادة قيمة المنظمات

يعرف التصنيع الذكي بأنه استراتيجية لانتاج سلعة جديدة وبشكل سريع للتعامل مع الأسواق المتغيرة كذلك القدرة على مواجهة البيئة التنافسية التي تتغير بشكل مستمر ، ويمكن وصفه بأنه مستوى تصنيع استراتيجي لتقديم منتجات جديدة بسرعة وحسب التغيرات في الأسواق وقدرة المنظمة على التطور في بيئة تنافسية تتميز بالتغيرات المستمرة غير المنظورة ، وبالتالي فإن من خصائص التصنيع الذكي زيادة قيمة العميل ، زيادة المرونة في التعامل مع التغييرات في الموارد ، زيادة التعاون مع المنظمات الأخرى ، نشر ثقافة رفع تأثير الأشخاص والمعلومات (الزغبي ، ٢٠١٥).

يقوم التصنيع الذكي بالتركيز على تلبية رغبات العملاء مع المحافظة في الوقت نفسه على الجودة والمواصفات العالية والتحكم بالتكلفة خاصة في المنظمات التي تعمل ضمن بيئة تنافسية عالية ، فمن خلال تغيير بسيط في العمل أو الأداء وتسليم المنتج بوقت أقل إلى العملاء يمكن إحداث فرق كبير على المدى البعيد في سمعة وبقاء الشركة الصناعية في أذهان العملاء ، وتكمن أهمية التصنيع الذكي في زيادة المرونة والقدرة العالية على التحكم في التكلفة وزيادة الجودة ، وتتمثل أبعاد التصنيع الذكي في :

- تقنيات التصنيع والعمليات : الهدف من التصنيع الذكي هو إنشاء عمليات انتاجية تعتمد على دمج تقنيات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة وقدرات الحوسبة والذكاء االصطناعي من منظور الذكاء المستند إلى البيانات.

- المواد : التصنيع الذكي مفتوح لجميع أنواع المواد حيث تختلف كل شركة صناعية الى أخرى في استخدام المواد .
- البيانات : يتم التقاط البيانات وفقاً لجميع مستويات ومراحل التصنيع حيث تصبح الشركة أكثر ذكاءاً بمرور الوقت مع زيادة الانتاجية وتقليل الأخطاء وتقليل التكلفة.
- الهندسة التنبؤية : وهي من أحدث اضافات التصنيع الذكي التي ستؤدي إلى منظمات استباقية وليست منظمات مستجيبة .
- الاستدامة : هي القوة وراء إعادة التصنيع واعادة تكييف واستخدام المواد في التصنيع ، فمن خلال أنظمة تصنيع ذكية مستدامة تعتمد على بيانات استهلاك الطاقة من خلال المراقبة في الوقت الفعلي المستهلك للطاقة، وتقييم كفاءة إدارة الطاقة ، يمكن تحسين كفاءة وتكلفة الطاقة للمنظمة.
- مشاركة المواد والشبكات : يمكن للمنظمات الاستفادة من جداول المدخلات والمخرجات العالمية المتصلة ببعضها البعض من خلال تدفقات التجارة العالمية، حيث أنها توفر ملخصات شاملة لجميع المعاملات في الاقتصاد العالمي (الحسون ، ٢٠٢١) .

يمثل التصنيع الذكي تكاملاً متعمقاً لتقنية الجيل الجديد من الذكاء الاصطناعي (AI) وتكنولوجيا التصنيع المتقدمة ، ويرتبط هذا المفهوم بتحسين وتكامل الأنظمة المقابلة ، التحسين المستمر لجودة منتجات المنظمات وأدائها ومستويات الخدمة ، وتقليل استهلاك الموارد (Zhou et all , 2018) ، إذن فهو نوع من التكامل بين عدد من الأنظمة ، نظام المراقبة على العمليات الفعلية ، التصنيع التعاوني ، مراقبة الجودة المستمرة (المدخلات والمخرجات) ، الصيانة التنبؤية ، تخزين البيانات وتحليلها ، إعادة التكوين / إعادة التنظيم / إعادة جدولة التصنيع / الإنتاج (lindstrom, et all, 2019) ، تعد جدولة الإنتاج واحدة من أكثر المشكلات شيوعاً وأهمية في مجال التصنيع ، وهي تخصيص موارد محدودة للمهام بمرور الوقت وتحديد تسلسل العمليات بحيث يتم استيفاء قيود نظام التصنيع وتحسين معايير الأداء ، تلعب نظريات وتقنيات الجدولة المتقدمة أدواراً مهمة في أنظمة التصنيع الذكي لتحسين قدرة تكييف المنتج وتحسين القدرة التنافسية في السوق المتغير ديناميكياً بهدف الاستهلاك المنخفض والنظيف والمرن (Wang, et all , 2019).

من خلال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة مع تقنيات الإنترنت ، وتقنيات المعلومات من الجيل الجديد ، وتقنيات الطاقة الجديدة ، وتكنولوجيا المواد ، والتكنولوجيا الحيوية يمكن الوصول

إلى نماذج ووسائل وأشكالاً جديدة للتصنيع الذكي وهندسة نظام التصنيع الذكي ونظام تكنولوجيا التصنيع الذكي ، وتتراوح الدوافع الرئيسية لدمج التقنيات الحديثة في التصنيع من معايير الأداء التقليدية مثل الكفاءة والإنتاجية والتكلفة إلى المعايير الناشئة مثل القدرة على التكيف والمرونة والاستقلالية وقابلية التشغيل البيني (li, et all, 2017) ، ومع تزايد تطبيق التقنيات الذكية والرقمية ، ظهرت أشكال لمصانع المستقبل والتي تتمثل في شبكات من الآلات ذات قدرات استشعار وحوسبة واتصالات مضمنة والتي تتيح عمليات الأتمتة التكيفية والذكية (Yuan, et all, 2022) .

على الرغم من أن التصنيع الذكي يتطور باستمرار ، إلا أن أهدافه الأساسية تظل كما هي : وهي تحسين الجودة ، وزيادة الكفاءة ، وخفض التكاليف ، وتعزيز القدرة التنافسية من خلال الجهود الحثيثة نحو التحسين ، ومن منظور دستور النظام ، يكون نظام التصنيع الذكي دائماً نظاماً بشرياً – إلكترونياً – فيزيائياً (HCPS) ، أي نوع من النظام الذكي المركب الذي يتألف من البشر والأنظمة الإلكترونية والأنظمة الفيزيائية بهدف تحقيق أهداف محددة في مستوى محسن ، وبعبارة أخرى ، فإن جوهر التصنيع الذكي هو تصميم وبناء وتطبيق (HCPSs) في حالات مختلفة وعلى مستويات مختلفة (ji, et all, 2017) . ويشير lin ,et all (2019) إلى أن مجال التصنيع يشهد الآن تغييراً نشطاً حيث تحول المصانع التقليدية إلى مصانع ذكية ، ويظهر ذلك في تحول أنظمة التصنيع من أنظمة التحكم المركزية التقليدية في المصنع إلى التحكم الذكي اللامركزي للأنظمة ، بينما يظل تبادل البيانات في الوقت المناسب بين مكونات هذه الأنظمة هو مفتاح النجاح في المصانع الذكية ، ويؤكد Papp, et all (2018) أنه في الأنظمة الذكية الشاملة تتميز جميع الوحدات بنوع من الذكاء ولا توجد حاجة لوحدة معالجة مركزية ، مما يعني أن النظام لا مركزي تماماً، وهذا يعني أيضاً أنه لا يوجد جهاز ذو أولوية في النظام بل يعتبر جميع المشاركين متساوين من حيث الأهمية ، وتتواصل وحدات النظام مع بعضها البعض باستخدام بروتوكول محدد بطريقة جيدة ، يمكن للوحدات معالجة بعضها البعض مباشرة دون تدخل وحدة معالجة مركزية ، وما يضمن استقلالية النظام أن جميع الوحدات الذكية قادرة على العمل حتى تقرر بنفسها أو عن طريق الوحدات المجاورة أنها غير قادرة على العمل ، ولذلك يمكن القول أن التصنيع الذكي كما يسميه البعض العصر الجديد لـ "البيئة الذكية" ، ترتبط فيه الأنظمة الفرعية والمكونات والعمليات المنفصلة سابقاً ببعضها البعض من خلال العديد من بروتوكولات الشبكات الصناعية لإنتاج بيانات ذكية ومنتجات متطورة (Peter , 2019) ، وفي نظم التصنيع المرن يوجد العديد من الممارسات

الرشيقة التي تواجه التحديات العامة في عملية تطوير المنتجات وفقاً للأنظمة التقنية الذكية (Gabriel,et all , 2021) . ومن الجدير بالذكر أن وحدة التحكم العددي بالكمبيوتر (CNC) أو منصة الكمبيوتر الخاصة بوحدة التحكم (CNC) تفتقر إلى الذكاء والاستقلالية للاستجابة لبعض المواقف ، فعلى سبيل المثال تؤدي التغييرات في توافر موارد التصنيع الناتجة عن فشل أداة الآلة أو الأوامر الطارئة دائماً إلى إجبار قسم تخطيط العمليات على إجراء إعادة تخطيط للعملية من أجل التكيف مع هذه التغييرات مما يؤدي إلى ضياع الوقت وزيادة التكاليف ، لذلك يلزم دائماً تكامل التخطيط والتحكم في عملية التصنيع لتحسين عملية المعالجة اللاحقة ، وذلك ما يمكن تحقيقه من خلال نظم التصنيع الذكي (Liu, et all , 2014). ومع التطور السريع والتطبيق الواسع لثورة المعلومات ، أدى الجمع بين أنظمة التصنيع وتكنولوجيا المعلومات إلى إنتاج مجموعة متنوعة من أنظمة التحكم في أنظمة التصنيع المتقدمة وأنماط التنظيم ، بما في ذلك أنظمة التصنيع المتكاملة بالكمبيوتر والتصنيع السريع وأنظمة التصنيع الشاملة وأنظمة التصنيع متعددة الوكلاء وفى هذا الصدد يقترح Cai , et all (2018) ويصف مفهوم نظام للتصنيع الذكي مبني على مقارنة بين أنظمة التصنيع والكائنات الحية ، للتخلص الفوري من الاضطرابات غير المؤكدة الناتجة أثناء تشغيل نظام التصنيع ، حيث يقترح نموذج مراقبة مناعي لنظام تصنيع ذكي مماثل لآلية نظام المناعة البيولوجي .

ويصف Yang, et all (2021) معنى إطار التصنيع الذكي ويقدم رؤية لنظام اتخاذ القرار الذكي الأمثل بناءً على التعاون بين الإنسان والآلة ونظام تحكم ذكي مستقل ، ويشير إلى المشاكل الرئيسية التي تعاني منها الصناعة التحويلية في الصين من ارتفاع استهلاك الطاقة ، وارتفاع استهلاك الموارد ، وانخفاض المنتجات ذات القيمة المضافة ، وارتفاع التلوث البيئي ، لذلك ، يجب تحقيق كفاءة عالية أثناء عمليات التصنيع "الخضراء" ، وذلك ضروري لتحقيق التحكم الأمثل لمؤشرات الإنتاج الشاملة ، مثل جودة المنتج والإنتاج والتكلفة والاستهلاك ، من أجل تحقيق الذكاء الصناعي في ادارة العمليات ، ومن الضروري أيضاً دمج الذكاء الاصطناعي الصناعي والإنترنت الصناعي بعمق مع العمل المعرفي للمجال الخاص بادارة العمليات وتطوير هذه الأنظمة مما يعزز قدرات العاملين في مجال المعرفة ، ولقد تمكنت شركات التصنيع الصينية من تحقيق ذلك بالفعل من خلال مجموعة متنوعة من المسارات التى استطاعت من خلالها الانتقال عبر النماذج التكنولوجية الثلاثة للتصنيع الذكي بطرق غير متتالية ، وتشير النتائج إلى أن الشركات الصينية

تضع استراتيجياتها لمسارات التطوير الخاصة بها نحو التصنيع الذكي وفقاً لقدراتها وخصائصها الصناعية (Zhou, et all , 2019) ، ومن الجدير بالذكر أنه بعد أن اقترحت الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وألمانيا على التوالي استراتيجيات تطوير التصنيع الذكي المتقدمة ، اقترحت الصين رسمياً استراتيجية التصنيع الذكي ٢٠٢٥ في عام ٢٠١٥ (Hu; Sini Gao ,2019) ، وبذلك انتقلت التنمية إلى وضع جديد ، وتم تعزيز القيود المفروضة على الموارد والبيئة التي تواجهها الصناعة التحويلية وتم إصدار خطة التطوير والتي تؤكد على التحول الذكي المدفوع بالابتكار ، وتسريع الانتقال من مجرد قوة تصنيعية إلى قوة تصنيعية خضراء ، ودخلت الصناعة المعدنية الصينية القرن الحادي والعشرين بمقترح كن أخضراً وذكياً ، فالتخضير والذكاء مقترحات متكاملة ومنهجية تتطلب دعم العلم والتكنولوجيا على كل مستويات التصنيع (Xu & Yan-ping Bao, 2021). وفي هذا الصدد اقترح Ren, et all (2021) نظاماً جديداً للكشف التلقائي عبر الإنترنت عن كفاءة الطاقة لخط إنتاج للتصنيع الذكي ويتم ذلك من خلال وحدة للكشف عن كمية الإنتاج ، ووحدة استشعار استهلاك الطاقة ، ودائرة دعم طرفي ، ويمكن لهذا النظام أن يكتشف كمية الإنتاج واستهلاك الطاقة لخط الإنتاج وحساب كفاءة الإنتاج تلقائياً عبر الإنترنت ، مما يمكن أن يحسن المستوى الذكي للكشف عن كفاءة الطاقة لخطوط الإنتاج بشكل فعال.

كما يجب أن تأخذ نظم التصنيع الذكي في الاعتبار كفاءة التحكم في العنصر البشري كمورد هام من موارد المنظمة ، فقد تتلاعب بعض أطراف النظام فى استهلاك هذا المورد لتحقيق بعض الأهداف الخاصة ويؤدي ذلك إلى استخدام غير مكتمل أو غير أمثل للموارد. وهناك آلية تعرف بالتتبع الذكي واتخاذ القرار لتحقيق كفاءة موارد التصنيع ، وتتضمن هذه الآلية إجراء للتكيف الذاتي الرقمي للرئيس وإجراءات لتقييم رئيس العمال، والشروط الكافية لتحقيق أمثلية هذه الآلية ، حيث يتم استخدام الفرص العشوائية لتقليل استهلاك المورد بشكل كامل وفقاً لهذه الآلية (Tsyganov, 2022) ، ويوضح Huang (2020) أنه من أجل تلبية متطلبات جودة الخدمة (QoS) وضمان أقصى قدر من إنتاج النظام مع ضمان عدالة المستخدم – وهي خوارزمية تخصيص الموارد الموجهة نحو جودة الخدمة (QoS) – يقترح أنه وفقاً لتأخر انتظار المستخدم في قائمة الانتظار ومتطلبات المستخدم للسعر ، يتم تقديم عامل أولوية التأخير وعامل أولوية المعدل لحساب أولوية المستخدم ، ثم جدولة الموارد بناء على ذلك .

ووفقاً لأنظمة التصنيع الذكي يمكن تطوير نظام مؤتمت بالكامل لتصحيح التصميمات من خلال تطبيق مجموعة من حلول إعادة التصميم الفعالة مع تجنب التغييرات الجوهرية في تصميمات المكونات الحالية من خلال توفير أشكال هندسية مجدية ومتوافقة ، ، حيث يتم توسيع نطاق تقييم الجدوى وتعديل التصميمات بسرعة وكفاءة وتجهيزها لبدأ عملية التنفيذ ، يتم تحقيق ذلك باستخدام نظام التوصية القائم على التعلم الآلي الذي يصنف بذكاء الأجزاء المرشحة ويعالج بفعالية المشكلات المحتملة داخل تصميمات المكونات الحالية ، لذلك فإن النظام المقترح يسهل عملية التصميم ويقلل من الأخطاء والاخفاقات ويتجنب الاستخدام غير الفعال للموارد المتاحة (Ghiasian, 2021).

هناك نهج متكامل لعملية التصميم التلقائي والذي يستخدم تقنيات صنع القرار باستخدام أنظمة المحاكاة القائمة على المعرفة والمعايير المتعددة ، حيث تتكون عملية التصميم من إنشاء واختبار التصاميم البديلة باستخدام طرق المحاكاة ومن ثم اختيار التصميم الأنسب (بناءً على المعايير المتعددة) ، وقد تم تطوير بعض الأدوات الذكية (مثل الأنظمة الخبيرة والأنظمة الضبابية والشبكات العصبية) لدعم عمليات التصميم ويعتبر ذلك صورة من صور الدمج الفعلي لعملية التصميم التلقائي وعملية دعم القرار الذكي ، لذلك فإن التوجه الآن نحو الأتمتة الكاملة بين نماذج المحاكاة والأدوات الذكية لتعزيز ذكاء نظام التصميم وتوسيع قاعدته المعرفية (Chan,et all , 2000) ، ومن خلال الاستفادة من تقنية المحاكاة الافتراضية ، يتم استخدام تحسين المحاكاة للتخطيط المسبق في تخطيط الإنتاج ، وتخصيص موارد المصنع وجدولتها ، وعملية الإنتاج ، والمستودعات والخدمات اللوجستية ، وما إلى ذلك بناءً على بروفة نموذج المحاكاة ، يمكن أن تكون بعض المشكلات أو أوجه القصور التي يمكن تحديدها عن طريق التحليل والتقييم والتحقق ، وبالتالي يمكن إجراء التعديل والتحسين في الوقت المناسب لتقليل عدد التغييرات وإعادة العمل في النظام المادي في روابط تنفيذ الإنتاج اللاحقة ، وبالتالي تقليل التكاليف بشكل فعال ، وتقصير زمن الانتاج وتحسين الكفاءة (Li , 2020).

في السابق كان التركيز على مجالات محددة من التصنيع المعتمد على الكمبيوتر ، مثل التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) ، والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر (CAM) ، والهندسة بمساعدة الكمبيوتر (CAE) ، وتخطيط العمليات بمساعدة الكمبيوتر (CAPP) ، المواد وتخطيط المتطلبات (MRP) ، وقد وفرت لنا هذه الأدوات جزراً من الأتمتة ، تفصلها عادة خلجان من عدم الكفاءة ،

ولجني الفوائد الكاملة من نظام متكامل تم دمج هذه التقنيات الفردية بحيث تعمل بانسجام في عملية التصنيع الشاملة (Li & Joe G. Chow,1994). وقد أدى النضج في تقنيات التصنيع إلى استمرار التصور والتطوير ونشر التطبيقات الجديدة ذات الصلة مثل المستودعات والخدمات اللوجستية والطاقة ، وكل هذا قد حفز الباحثين على الاستمرار في العمل لدمج الإنجازات الحديثة في عمليات الإنتاج ، وتصور المزيد من التطورات في مجال التصنيع الذكي (Hu, et all, 2015) .

تتضمن أنظمة التصنيع في العالم الحقيقي العديد من العوامل غير المؤكدة ، ومن أجل تحسين كفاءة وفعالية هذه النظم في بيئة غير مؤكدة ، فإننا عادة ما نستخدم العديد من تقنيات البرمجة وتقنيات الذكاء الاصطناعي ، ثم يمكننا تنفيذ أنظمة دعم القرار أو الأنظمة القائمة على المعرفة من خلال الجمع بين النتائج الحسابية على أساس البرمجة الرياضية أو الذكاء الاصطناعي لمحاكاة وتحسين وإدارة أنظمة التصنيع الذكي (Peng & Jinwu Gao, 2017) ، وفي هذه الأنظمة يتم التحكم في الآلات بواسطة أنظمة برمجية بدلاً من تشغيلها بواسطة مشغلين بشريين ، حيث يتم نقل المواد والمكونات بواسطة أنظمة معالجة المواد المستقلة وتخزينها وفقاً لأنظمة تخزين واسترجاع آلية ، طائرات بدون طيار على وشك الدخول في سلاسل التوريد ، ويحدث التعلم الآلي تأثيراً ملحوظاً على عملية صنع القرار، ويتوقف ذلك على تطبيقات البيانات الضخمة المستخدمة ونطاق ودرجة الأتمتة وتكامل عمليات التصنيع (Kusiak, 2019) . ويشير Barari, et all (2021) إلى دور البيانات الضخمة في التطبيقات الواعدة لمستقبل التصنيع الذكي ، تقنيات (Digital Twin) للانضمام إلى البيانات والنماذج الافتراضية (أي الرقمية) المتزامنة مع هذا التطور، ويمكن دمج التعلم في عملية صنع القرار في بيئة التصنيع الذكي وذلك من خلال بنية (IMAFO) ، وهو نظام إشراف ذكي على التصنيع وعناصره ، ويستخدم نظام (IMAFO) التعلم من خلال تقنية المراقبة ، ويركز على المراقبة المستمرة لعملية صنع القرار ويتعلم من الاختلافات بين المعرفة الفعلية والمخطط لها (Famili,1990).

وبعبارة أخرى يمكن القول أن متطلبات التصنيع الذكي أصبحت أكثر سهولة ولكنها أصبحت أيضاً أكثر تعقيداً بسبب زيادة كمية البيانات التي تمثل أهم قواعد هذا النظام ، ففي عملية التصميم لا يجب مراعاة احتياجات العملاء فحسب بل يجب أيضاً مراعاة المعلومات المهمة لطبيعة عملية التصنيع ، وغالباً ما تكون هذه البيانات من مجموعة واسعة من المصادر، مما يشكل تحديات لعمل

المصمم ، ولذلك لابد وأن يكون هناك إطار تصميم مفاهيمي يعتمد على تعيين المتطلبات غير المتجانسة متعددة المصادر ، وإنشاء مخطط تصميم مناسب يعتمد على معلومات المتطلبات المعقدة في مرحلة التصميم المفاهيمي ، ووفقاً لهذا الإطار يتم تصنيف متطلبات التصميم متعدد المصادر حسب أهداف مختلفة مثل التصنيع والعميل والذكاء ، بحيث يتم مراعاة المتطلبات والقيود المختلفة بشكل كامل في مرحلة التصميم (Wu, et all, 2022).

ويشير Qian, et all (2017) إلى أن اعتماد أنظمة التصنيع الذكي على الحصول على البيانات في الوقت المناسب يؤدي إلى تحسين دقة اتخاذ القراروبالتالي كفاءة الأداء ، ويدللون على ذلك بامكانية استخدام روبوت متنقل يمكنه التنقل في بيئة داخلية شبه منظمة وغير معروفة عن طريق مستشعر بصري يوضع في هذا الروبوت يمكن من خلاله الحصول على بيانات البيئة التي يتحرك فيها وبالتالي يتخذ قرارات التحرك بناء على ذلك ، وبالفعل تم دمج الروبوت المتحرك في نظام تصنيع ذكي لنقل المواد وقد أظهرت النتائج التجريبية أن الروبوت المتنقل متعدد الاتجاهات يمكن أن يتحرك بثبات واستقلالية في بيئة داخلية غير معروفه بالنسبة له .

واستجابة لاستراتيجية العولمة المتنامية غالباً ما يتم إجراء أنشطة البحث والتطوير والتصميم والتسويق والإنتاج في أجزاء مختلفة من العالم من خلال أنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية التي يتم إنشاؤها لربط الأشخاص المعنيين للتفاعل الجماعي ، وفي ضوء ذلك ، من الضروري أن يتم مشاركة المعلومات من قبل كل الأطراف (المنتجين والموردين والعملاء) على حد سواء الذين قد يكونون في مناطق مختلفة ولكنهم يرغبون في التعاون لتحقيق هدف موحد، حيث تربط أجهزة الكمبيوتر على أساس عالمي لتسهيل الوصول إلى المعلومات واستغلالها ، فحتى تصبح المنظمة قادرة على المنافسة على مستوى العالم ، يجب أن يكون لديها استراتيجية وهيكل فعال لمعالجة المعلومات على مستوى الشركة ، وبالتالي يكون الهدف هو تطوير وتنفيذ نظام إدارة تكنولوجيا المعلومات (ITMS) قائم على فكرة الوكيل ، فالتحليل التلقائي لطلبات العمل إلى مهام أساسية يقوم بها الوكلاء المعنيون مما يعزز مستوى "الذكاء" للنظام ويسمى ذلك نظام إدارة المهام الذكي (ITMS) وهو يتألف من آلية استدلال قائمة على القواعد ومسؤولة عن تقسيم طلب عمل العميل إلى مهام أساسية ووحدة وكيل ظاهري يتم إنشاؤها باستخدام تقنية موجهة لتحقيق تقسيم المهام وتعيينها تلقائياً (Lau, et all, 1998).

ويتيح التصنيع الذكي جودة أفضل وإنتاجية أعلى وتكلفة أقل وزيادة في مرونة التصنيع ، ولقد حظي التصنيع الذكي باهتمام متزايد بسبب الحاجة إلى الاستدامة والتي تعتبر من الدعامات الأساسية لهذا النظام ، لذا يجب أن تتمتع معدات التصنيع الذكي ، مثل أدوات آلة التحكم العددي المحوسب (CNC) والروبوتات الصناعية بمزيد من الذكاء ، مما يساعد على دمجهم بشكل أفضل في حلقة التصنيع الذكية المغلقة لإكمال مهام التصنيع ، تُظهر أنظمة التصنيع الذكية اتجاهات متنوعة ، ويتم تطوير عدد متزايد منها لمهام محددة وتطبيقها على الإنتاج الفعلي وبالتالي تحسين مستوى الذكاء بشكل كبير ، وتعتبر تقنية التوأم الرقمي تقنية ناشئة تُستخدم في التصنيع الذكي يمكنها استيعاب حالة أنظمة التصنيع الذكية في الوقت الفعلي والتنبؤ بفشل النظام لذا يتمتع التصنيع الذكي المستدام القائم على التوأم الرقمي بمزايا كثيرة في التطبيقات العملية (He & Kai-Jian Bai, 2021).

ومن خلال استعراض الباحث للدراسات السابقة التى تناولت ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية وزيادة قيمة المنظمات ، يخلص إلى الآتي :

- التصنيع الذكي هو استراتيجية لانتاج سلعة جديدة وبشكل سريع يمكن من خلالها مواجهة البيئة التنافسية التي تتغير بشكل مستمر .
- يمثل التصنيع الذكي علاقة بين الانسان والآلة والنظم الالكترونية .
- يمثل التصنيع الذكي تحولاً من نظم التصنيع المركزية إلى نظم التصنيع اللامركزية والتي يتم فيها دمج عمليات التصميم والتصنيع وادارة العمليات من خلال نظم تدار من خلال الحاسب الآلي .
- يتناول التصنيع الذكي عملية كفاءة استخدام الموارد .
- تعتمد نظم التصنيع الذكي على الحصول على البيانات في الوقت المناسب وبالكمية المناسبة وذلك لتحسين جودة القرار ، ويمكن أن يتم ذلك من خلال مشاركة البيانات .
- يمكن تحسين عملية صنع القرار في نظم التصنيع الذكي من خلال دمج بعد التعلم في عملية صنع القرار .
- يعتبر بعد الاستدامة من الأبعاد الأساسية في نظم التصنيع الذكي .

٣- ادارة المعرفة في نظام معلومات المحاسبة الادارية وعلاقتها بدعم القرار في نظم التصنيع الذكي

يعتبر النهج القائم على المعرفة بديلاً للمرونة والمتانة وإعادة التكوين ، ومن خلال اتخاذ مبادرة القيادة المعرفية سيتم تطوير قواعد استدلال أكثر تعقيداً وذكاءاً وسيتم تشغيلها تلقائياً وفقاً لحالات التصنيع المختلفة وبذلك يكون المصنع أكثر ذكاءً واستجابة للتغييرات الداخلية والخارجية (Lin , et all,2019).

إن التطورات الرئيسية في إدارة المعلومات ساهمت في تسهيل التعلم النظري والمهارات المهنية ، وأصبحت إدارة المعلومات تتكون من خلال إنشاء منصة تعليمية للابتكار لربط التعلم النظري والممارسة العملية وتطوير المناهج المعززة ، والتي تدعو إلى التوسع في عمليات التدريب (Ghiasian, 2021) ، ويعتبر التصنيع الذكي صورة من صور دمج ذكاء الأشخاص والآلات ، حيث تحول الموارد النموذجية إلى كائنات ذكية ، وبالتالي تمكينهم من الإحساس واتخاذ القرارات والتصرف لتحقيق الجودة والإنتاجية الفائقة ، وهناك العديد من التقنيات الناشئة الحديثة (على سبيل المثال ، الحوسبة السحابية ، وتحليلات البيانات الضخمة ، والواقع الافتراضي / المعزز ، والروبوتات) والتي ساعدت بشكل كبير في اتمام هذا الأمر وحازت اهتمام كبير من الأوساط الأكاديمية والصناعية (William,2002)، وأكدت السياسات التي أنتهجتها العديد من الدول الصناعية الكبرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية والصين وألمانيا على أهمية تعليم المواهب في إدارة المعلومات ، والتي يمكن أن تساعد في تعزيز الثورة الصناعية وتعزز بشكل استباقي القدرات التنافسية (Wang, et all, 2021) .

تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دوراً رئيسياً في استخلاص قيمة ذات مغزى من البنية التحتية للبيانات الضخمة ، هذه التقنيات يمكن أن تعزز من قدرات التحليل الحالية وتفيد في عملية صنع القرار وبالتالي تمكن من تطبيق ممارسات أكثر استدامة في الصناعة التحويلية ، فعلى سبيل المثال يمكن دمج تقنيات الاستشعار المختلفة (مثل الاهتزاز والانبعاث الصوتي والقوة والطاقة) في عملية التصنيع للحصول على معلومات حول حالة الأداة الآلية ، ومع توافر إشارات المستشعرات يمكن تطوير النماذج التي تعتمد على البيانات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (Lee, et all, 2019) ، ويقترح Tao, et all (2020) إطاراً للحوسبة السحابية لمتابعة عمليات التجميع ، مما يجعل قوة الحوسبة مستمدة من قربها من مصدر البيانات من أجل تحقيق التعرف على الحدث

لحظة وقوعه ، ولجمع أفضل وأكبر كم من البيانات يتم التقاط نشاط المشغل باستخدام الكاميرات المرئية من وجهات نظر مختلفة للتعرف الأفضل من العمليات .

يمثل التصنيع السحابي أداة قيمة لتمكين المشاركة الواسعة لخدمات التصنيع من خلال ربط الموردين والعملاء في شبكات التصنيع واسعة النطاق من خلال منصة سحابية ، مع زيادة حجم شبكة التصنيع على نطاق عالمي ، ويمكن أن يؤدي العدد المرتفع من حلول التصنيع المقدمة عبر النظام الأساسي السحابي للعملاء المتصلين إلى زيادة تعقيد عملية صنع القرار ، مما يؤدي إلى ضعف تجربة المستخدم من منظور العميل ، ولمعالجة هذه المشكلة يمكن تصميم أداة دعم اتخاذ قرار ذكية على أساس نظام توصية خدمة التصنيع وتطويرها لتوفير توصيات حلول التصنيع المخصصة للعملاء في نظام التصنيع السحابي ، ويمكن ذلك مؤسسات التصنيع من تجميع مواردها وكفاءاتها كخدمات تصنيع لتقاسمها على المنصة السحابية ، من ناحية أخرى تجمع السحابة عدداً كبيراً من موارد التصنيع الموزعة المتاحة في شبكة التصنيع لتقديم حلول التصنيع للعملاء ويمكن إدارة هذه المنصات وفقاً لنهج مركزي أو لا مركزي ، ويسمى ذلك بنهج التعلم الآلي الذي يكون قادراً على استخدام ميزات العميل وميزات المورد للتنبؤ بشكل فعال بسلوك العميل فيما يتعلق باختيار حلول التصنيع من أجل تكوين نظام توصية ذي قيمة (Simeone, et all, 2021) ، ولذلك يمكن القول أنه بدعم من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتطورة ، تتسبب الحوسبة السحابية والبيانات الضخمة وخلق القيمة الصناعية في حدوث نقلة نوعية في مجال التصنيع الذكي . (Li , et all, 2020)

إن أنظمة التعلم الآلي المتقدمة قادرة على استخراج بيانات آنية من عمليات التصنيع الداخلية التي تحتوي على ثروة من المعلومات المفيدة لمراحل صنع القرار المختلفة وذلك من خلال شبكة من أجهزة الاستشعار الصناعية والمكونات التي تتألف من أنظمة مستقلة ذكية قادرة على جمع كميات كبيرة من البيانات من بيئات التصنيع وإعادة توجيهها إلى أنظمة إدارة وتحليل البيانات حيث يتم تحويلها إلى معلومات تستخدم لتحسين تدفق الإمدادات والمواد إلى خطوط الإنتاج ، والعمليات ومراقبة الجودة ، وتحديد مشاكل سلسلة التوريد ، والإجراءات التصحيحية ، وتقدم نظريات معالجة المعلومات آليات محتملة لتحليل العلاقات المتداخلة المعقدة بين مجموعات البيانات ، فعلى سبيل المثال تحديد كيفية تأثير التغييرات في عبء العمل المتصور بين موظفي سلسلة التوريد على محطات التصنيع غير المرتبطة أو خلق قيمة للعمليات على مستوى النظام ، وبالمثل يمكن استخدام

المناهج النظرية لمعالجة المعلومات لتحديد الاختناقات والعناصر الداعمة ومصادر المشاكل في الأنظمة المعقدة (Guillen & Fernando Montalvo, 2021).

ويؤكد Guo, et all (2020) أن جمع البيانات ومراقبتها يعد جزءاً مهماً من نظم التصنيع الذكي حيث يعد ذو أهمية كبيرة لتحسين كفاءة الإنتاج ، وقد قام باقتراح نظام الحصول على البيانات ومراقبته في أحدى ورش التصنيع باستخدام الحاسب الآلي وذلك وفقاً للخطوات التالية :

- وضع طريقة مراقبة مهام التصنيع باستخدام الحاسب الآلي في الورشة حيث يتم تحليل مهام التصنيع وتنظيمها ، استناداً إلى نموذج مهمة المعالجة وساعات العمل المقدرة للمهمة ، جنباً إلى جنب مع قيادة البيانات في الوقت الفعلي لورشة العمل ، والتتبع ومراقبة تقدم مهمة المعالجة.
- تحديد طريقة حساب وقت خطوة التصنيع بناءً على تحليل خطوة المعالجة في نموذج المهمة ، يتم أخذ فشل أداء الآلة وعوامل الصيانة الوقائية في الاعتبار في المهمة ، ودورة الصيانة الوقائية ليتم حساب أداء الماكينة ، يتم توقع وقت معالجة المهمة من خلال الجمع بين وقت المعالجة لكل عنصر.

تحتاج الشركات الصناعية إلى إمكانية التتبع – عرض عمليات الإنتاج والعمليات في الوقت الفعلي – أكثر من أي وقت مضى ، حيث تساعد إمكانية التتبع هذه على ضمان الامتثال للوائح الحكومية ، حماية علامتها التجارية والمستهلكين بشكل أفضل ، وضمان أداء سريع ومركّز وفعال من حيث التكلفة ، تتيح تقنية تحديد الترددات (RFID) للشركات الصناعية الحصول على إمكانية التتبع والرؤية الفورية لعملياتها الانتاجية لأنها تتعامل مع السلع والمواد والعمليات الصناعية بشفافية ، وقد أصبح نظام (RFID) محركاً مهماً في أنشطة سلسلة الإنتاج والإمداد لأنه يوفر القدرة على التقاط البيانات تلقائياً وبشكل دقيق ويتيح إمكانية التتبع والرؤية الفورية ، تعتبر هذه التقنية قابلة للتطبيق في العديد من المجالات مثل التصنيع والإمداد واللوجستيات والمكتبات والزراعة ، كما يعد نظام (RFID) المتكامل مع نظام دعم القرار الذكي ضرورياً لزيادة إنتاجية الشركات الصناعية (Wang, 2014).

ويتناول Wang, et all (2020) عملية البحث عن التقنيات الرئيسية لتشخيص الأخطاء والإنذار المبكر للمعدات المتطورة وذلك من خلال فرز المشاكل التقنية للتطبيقات المستخدمة لهذا الغرض في الصناعات التحويلية ، تحديد خصائص تشخيص أعطال التجميع المتطورة ونظام الإنذار المبكر

في مثل هذه الصناعات ، وكيف يعتمد نجاح هذه الأنظمة على كمية وكفاية وتوقيت البيانات الواجب توافرها في هذه الحالة .

ويعتبر ارتفاع مستوى مشاركة المعلومات بين الأنظمة المختلفة في نفس المنظمة من أهم سمات نظم التصنيع الذكي ، ويتم ذلك من خلال إنشاء قاعدة بيانات آلية مع وحدة لتقييم البيانات لضمان الدقة وآنية التحديث ، ويعتمد نظام المراقبة وجمع البيانات على عدد من المستشعرات التى يتم التحكم فيها بطريقة آلية ، ويمكن أن يستخدم هذا النظام لتحسين معايير المعالجة الخضراء وكفاءة الانتاج والتصنيع الأخضر ، تشارك قاعدة بيانات التصنيع بشكل فعال وتدير بيانات العملية بين الأنظمة المختلفة حيث تصل دقة التنبؤ لنظام المراقبة إلى معدلات مرتفعة جداً من خلال الحصول على البيانات في الوقت الفعلي واستخدامها في الوقت المناسب (Yao, et all, 2015) .

وتجب الاشارة إلى شبكات التصنيع البديلة المكونة من مجموعة كبيرة من الموردين المتعاونين بطريقة ذكية تستخدم من خلال عدد من معلمات التحكم القابلة للتعديل والتي يمكن استخدامها لتحديد الكفاءة لتكوينات شبكة التصنيع العالمية القادرة على تنفيذ إنتاج منتجات متخصصة على نطاق واسع ، ويتم ذلك من خلال نظام لدعم القرار يقوم بتوليد تكوينات بديلة لشبكة التصنيع وتقييمها ، من خلال مجموعة من المعايير المتعددة التي يحددها المستخدم من حيث التكلفة والوقت والجودة والأثر البيئي ، من خلال تحليل احتمالي لتوجيه صانع القرار عند اختيار قيم معلمات التحكم القابلة للتعديل ، من أجل الحصول على تصميمات شبكة تصنيع عالية الجودة ، يعتبر القرار الاستراتيجي لتصميم شبكة التصنيع من خلال تخصيص الموارد لتلبية متطلبات الإنتاج أمراً في غاية الأهمية بالنسبة للمؤسسة ، حيث يمكن أن يدعمها في العمل بكفاءة أكبر ويواجه بشكل أكثر فعالية العداء الشديد من منافسيها (Doukas, et all, 2014).

وفي هذا الصدد يقدم Papananias, et all (2019) نظاماً معلوماتياً ذكياً للقياس يعتمد على الشبكات العصبية لتحويل بيانات عملية التصنيع متعددة المراحل (MMP) – التي اشتملت في هذا العمل على المعالجة الحرارية والتصنيع الآلي والفحص اللاحق للعملية – إلى معرفة بالعملية وظروف التصنيع ، وبالتالي دعم اتخاذ القرارات الموفرة للوقت والتي تجنب المنظمة خسائر العمليات غير المضيفة للقيمة أثناء الانتاج .

الآن يمكن الوصول إلى مرحلة الإدراك التام للعالم المادي من خلال تركيب الأجهزة الذكية المزودة بتكنولوجيا الاستشعار ، ويتم تحديد المعلومات المتصورة ومن ثم ، فإن استخدام وظيفة الإرسال

والوظيفة التفاعلية للإنترنت هو المساعدة في الربط البيني للمعلومات وإرساءها بين الشخصيات والأشياء وذلك للتحكم الدقيق في العالم المادي الحقيقي وإدارته ، ولذلك يمكن القول أن شبكات الاتصالات المتطورة تصمم للحصول على المعلومات الكاملة ، الإرسال والاستقبال ، واستخدام البرمجيات الاحترافية لإكمال معالجة المعلومات ولذلك يتم بشكل فعال دمج تكنولوجيا المعلومات المتقدمة ، وتكنولوجيا الاستشعار ، وتكنولوجيا الاتصالات ، وتكنولوجيا التحكم الآلي ، وبحوث العمليات ، وتكنولوجيا تحليل الصور ، وشبكات الكمبيوتر ، لإنشاء نظام صناعي شامل وفعال (Kong & Biao Ma, 2020) .

ويقترح Xu & Guobin Zhu (2021) نموذج حوسبة تصنيف يمكن من خلاله العثور على المنتجات المعيبة المحتملة في الإنتاج ، عادة ما تحتوي ورشة العمل على الكثير من خطوط التجميع لذلك تعد عملية معالجة البيانات الكبيرة على العديد من خطوط الإنتاج في الوقت الفعلي بدقة مشكلة صعبة ، ولحل هذه المشكلة ، تم استخدام مفهوم الحوسبة السحابية لتصميم النظام ، فمن خلال تفريغ عبء الحساب من مركز الخادم السحابي ، يحصل النظام على القدرة على التعامل مع البيانات بصورة أكثر كفاءة وفعالية ، لذا فإن هذا النظام له ميزتان الأولى هى تطبيق التعلم الآلي على بيئة الحوسبة السحابية لتحسين الكفاءة الحسابية وقوة النظام ، والثانية هى أنه بدون زيادة أي تكاليف إنتاج يمكن اكتشاف المنتجات المعيبة بسرعة وتقليل زمن انتقال الشبكة والتحميل عليها ، ويعتمد النظام المقترح للفحص الذكي على تحليل صور المدخلات الأولية التي تم التقاطها بواسطة أجهزة الاستشعار ومعرفة المنتجات المعيبة ، وبتنفيذ نظام المعالجة في الوقت الفعلي تحت خلفية البيانات الضخمة يمكن للنظام أن يقلل بشكل فعال من عبء الحوسبة ، ويقلل من تأخير الإرسال ويقلل من حمل الحوسبة على الخادم ، وفي هذا الصدد يشير Xiang & Baoren Li (2020) إلى بنية ووظيفة نظام للمراقبة عن بعد للسفن والذي تستخدم فيه العديد من التقنيات الرئيسية لمراقبة البيانات ونظام مراقبة الجودة من منظور تكامل النظام ، بما في ذلك الوصول إلى قواعد البيانات ، والعرض في الوقت الفعلي للبيانات الديناميكية ، والرسم الديناميكي للمنحنيات ، .....

تواجه المنظمات الآن تحديات كبيرة لتلبية احتياجات العملاء الفردية بشكل أكثر كفاءة من منافسيها ، مما يؤدي إلى تحول نموذجي من الإنتاج الضخم التقليدي إلى التخصيص الشامل ، ويؤدي التنوع الكبير في السوق ومجال المنتج الذي ينتشر في مجال التصنيع إلى وجود اختلافات أعلى في

عمليات الإنتاج ، مما يتسبب في حافظة تكنولوجية معقدة وعمليات سلسلة التوريد المتشابكة ، يحتاج التصنيع في المستقبل إلى الاستفادة من مشاركة المعلومات لمزيد من التعاون بين أجزاء سلاسل التوريد ، لذا لابد من مناقشة النظرة المستقبلية للنهج التحليلي والقائم على نموذج للتصنيع الجماعي من أجل تمكين قدرات التصنيع الإلكتروني الجديدة والتي تمثل تحولاً كبيراً في قطاع التصنيع ، وتتمثل هذه الرؤية في تسهيل الانتقال من الممارسة الحالية المتمثلة في التركيز على الأتمتة والتصنيع المعلوماتي داخل المؤسسة الفردية لفتح حشود التصنيع في جميع أنحاء النظام الأساسي السحابي ، وتعمل المنصة الإلكترونية والمساعدين الأذكياء على تعزيز تحقيق ذلك من خلال اعتماد النمذجة الحاسوبية وتحليلات القرار لاستغلال التصميم الضمني والمعرفة التصنيعية المدمجة في مكتبة مهام التصنيع المنفذة سابقاً ، والتي بدورها تسهل إنشاء خطط عملية التصنيع عن طريق تعديل الخطط بناء على مهام تصنيع مماثلة (Gong, et all, 2021) .

ولذلك لابد من تطوير وتنفيذ نظام إدارة تكنولوجيا المعلومات (ITMS) والذي يمثل الجيل التالي من الأنظمة التعاونية القائمة على الوكيل والتي يجب اعتمادها في شبكة معلومات التصنيع ، فلكي تصبح المنظمة الصناعية قادرة على المنافسة عالمياً فيجب أن يكون لديها ، من بين أمور أخرى ، استراتيجية وهيكل فعال للحصول على المعلومات ومعالجتها على مستوى المنظمة ، ويتم ذلك من خلال ربط أنظمة الكمبيوتر عبر نظام شبكات خاص يسمح بتبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة ، وبذلك تتم مشاركة المعلومات من قبل الأطراف الوظيفية والعملاء على حد سواء الذين قد يكونون في مناطق مختلفة ولكنهم يرغبون في التعاون لتحقيق هدف واحد (Lau, et all, 1998).

يعمل التطور المزدهر لتقنيات المعلومات من الجيل الجديد مثل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية على تسريع ظهور الجيل الجديد من التصنيع الذكي ، ففي الوقت الحالي ، لا يمكن لأنظمة التصنيع أن تتخذ القرار المتكامل لجدولة إنتاج المنظمة والتحسين التعاوني وإدارة التشغيل ، لذلك فهي تحتاج إلى وضع تصنيع مبتكر، بهدف حل المشكلات مثل فصل معلومات التصنيع والفصل بين الإنتاج والإمداد والتسويق لأنماط التصنيع الحالية ، ويمكن أن يتم ذلك من خلال وضع التصنيع التعاوني لشبكة ذكية وبنية مفتوحة للمؤسسات الذكية وتتضمن هذه البنية المفتوحة أنظمة ذكية متعددة ، والتي يمكن أن تدرك التكامل العميق لتدفق المعلومات وتدفق المواد وتدفق الطاقة في عملية الإنتاج (Liu, et all, 2020).

تعد أنظمة التصنيع الذكي (IM) أنظمة واعدة لخلق بيئة عمل آمنة باستخدام أصول التصنيع المؤتمتة التي يتم مراقبتها بواسطة أجهزة الاستشعار المتصلة بالشبكة ويتم التحكم فيها بواسطة آليات اتخاذ القرار الذكية ، إن التخفيف من تعطل الإنتاج بواسطة تقنيات إدارة المعلومات يسهل إعادة ربط تدفقات السلع والخدمات في الشبكة ، مما يخفف من حدة اضطراب السلسلة الصناعية ، ويعتمد ذلك في المقام الأول على تمكين اتخاذ القرارات المعقدة في الوقت المناسب داخل أصول التصنيع المؤتمتة ، باستخدام البيانات من الأجهزة وأجهزة الاستشعار المتصلة بالشبكة ، ويدعم ذلك الإنجازات الأخيرة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) ، بما في ذلك التوائم الرقمية ، وتحليلات البيانات الضخمة ، والحوسبة السحابية ، والذكاء الاصطناعي (AI) (Li, et all, 2020) . وبالفعل تم اعتماد العديد من المنهجيات المتقدمة في أنظمة التصنيع الذكي ، مثل البيانات الضخمة والحوسبة السحابية ، لتحسين كفاءة عملية صنع القرار في ظل وجود مشكلات كثيرة في الصناعات التحويلية والخدمية مثل طلب العملاء الديناميكي والبيانات في الوقت الفعلي وظروف الإنتاج المتغيرة (Wang, et all, 2020).

إن تخطيط العملية هو مستوى اتخاذ القرار الواقع بين التصميم والتصنيع والذي يحدد العمليات والأدوات المطلوبة ، وتسلسل الأنشطة ، وظروف التشغيل الآلي لتحويل الأجزاء المصممة من المواد الخام إلى المكون المادي الفعلي بطريقة فعالة واقتصادية ، تتأثر جودة المنتج وكفاءة عملية التصنيع وتكلفة الإنتاج النهائية بشكل كبير بخطة العملية ، تقليدياً ، كان تخطيط العملية يعتمد على خبرة الإنسان ، مما أدى إلى محدودية كفاءة اتخاذ القرار بسبب نقص الأتمتة والذكاء ، وقد تم استخدام أجهزة الكمبيوتر في التصميم وتخطيط العمليات والتصنيع منذ الستينيات لتسهيل الأنشطة وزيادة السرعة والدقة في أداء وظائف التصنيع المعقدة ومن ثم تم تحويل مفاهيم التصميم وتخطيط العمليات والتصنيع إلى التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) وتخطيط العمليات بمساعدة الكمبيوتر (CAPP) ، وأنظمة ال(CAPP) الذكية المثالية القادرة على جمع خبرة ومعرفة خبراء التكنولوجيا بالإضافة إلى كونها قابلة للتكيف والتعلم الذاتي وفقاً لبيانات عمليات المعالجة في الوقت الفعلي وتاريخ العمل ، وتحتاج أنظمة (CAPP) إلى تلقي أو التعرف على أنواع مختلفة من البيانات المتعلقة بالجزء المصمم لتكون قادرة على توفير تعليمات مناسبة لعمليات التصنيع الخاصة بها ، وتشتمل بيانات الإدخال المطلوبة لأنظمة (CAPP) على الخصائص الهندسية مثل الأبعاد وجودة التشطيب بالإضافة إلى معلومات حول المواد والصلابة وآلات المعالجة وقدراتها ، يجب أن تتضمن

مخرجات نظام ال (CAPP) على عمليات التصنيع المثلى ، وتسلسل العمليات ، وأدوات العمل ، وظروف التشغيل الآلي ، ومواصفات التركيبات ، ومسار الأداة للعمليات ، أيضاً ، يجب تضمين بعد تدنية التكلفة والوقت وإمكانيات فحص الجودة في هذه الأنظمة (Foumani, et all, 2019).

لا شك أن التنبؤ هو أحد المكونات الأساسية لنظم التصنيع وتحتاج المنظمات إلى التنبؤ لتحسين عمليات الإنتاج حيث يلعب التنبؤ دورين أساسيين في هذه المنظمات أولها تقليل نطاق عدم التأكد الذي يواجه الإدارة وثانيها توسيع نطاق الخيارات المتاحة للمديرين ، كما أن كفاءة عمليات الإنتاج تتوقف على دقة التنبؤ ، فعمليتى التخطيط والتنبؤ عمليتان متكاملتان لا يمكن فصلهما عن بعضهما البعض ، فالتنبؤات الخاطئة يمكن أن تقضي على أفضل الخطط ، كما يمكن أن يقابل التنبؤات الدقيقة سوء التخطيط ، وقد أدى التطور والاستخدام المتزايد لأنظمة المعلومات القائمة على الكمبيوتر إلى زيادة تقنيات التنبؤ المختلفة التي يتم اعتمادها في نظم التصنيع والتي تسمى بأنظمة التنبؤ الذكية في نظم التصنيع (Lin &Jerome M. Hatcher, 1989).

من خلال استعراض الباحث للدراسات السابقة يمكن القول أن هذه الدراسات قد تناولت عدة نقاط هى :

- البيانات الضخمة والحوسبة السحابية وتحسين القرار في ظل مشاكل ومعوقات اتخاذ القرار في بيئة التصنيع الحالية .
- الحصول على البيانات الضخمة أثناء الانتاج (من خلال المستشعرات والكاميرات) واستخدامها في عملية تحسين القرار وأثر ذلك على الرقابة وتخطيط الأداء.
- مشاركة المعلومات بين الأطراف التصنيعية المختلفة وبين أنشطة المنظمة الواحدة .
- أنظمة التنبؤ الذكية في نظم التصنيع واعتمادها على نظم المعلومات المتطورة وعلاقة ذلك بدعم القرار .
- الأساليب الحديثة في معالجة البيانات المعقدة واستخدامها في نظم دعم القرار .
- نظم دعم القرار ونظم الخبرة في نظم التصنيع الذكي .

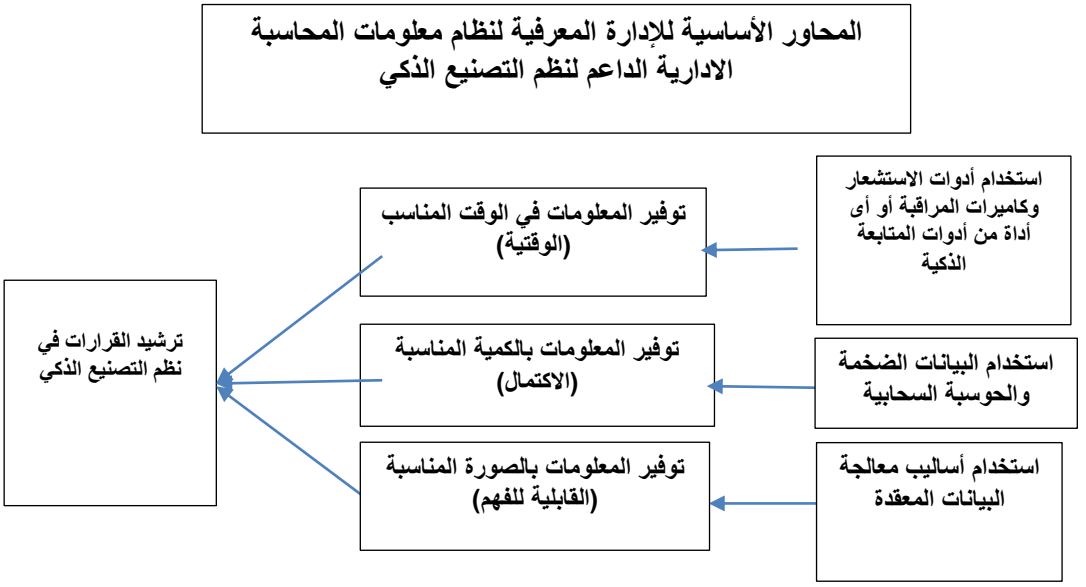
وبالتالي يمكن القول أن الادارة المعرفية الجيدة لنظام معلومات المحاسبة الادارية والتى ترشد قرارات نظم التصنيع الذكي ترتكن إلى ثلاث محاور هى :

- توفير المعلومات في الوقت المناسب ، ويتوافق ذلك في نظم التصنيع الذكي مع استخدام أدوات الاستشعار والكاميرات أو أى أداة من أدوات المتابعة التي تضمن توفير المعلومات

التصنيعية بطريقة آنية ، بما يسمح بإتخاذ القرارات في الوقت المناسب والتي قد تتطلب تعديل في طرق الانتاج أو التصميم أو التوقف عن الانتاج إذا كانت هناك عيوب في الوحدات المنتجة أو أنها غير مطابقة لمواصفات الجودة ، ويؤدي ذلك بالضرورة إلى ترشيد التكلفة مع ضمان الوفاء بمواصفات الجودة .

- توفير المعلومات بالكمية المناسبة ، ويتوافق ذلك مع مفهوم البيانات الضخمة والحوسبة السحابية ، فالبيانات الضخمة يتم الحصول عليها من مصادر كثيرة أهمها شبكة الانترنت ويستخدم في ذلك بعض البرامج التي تقوم بتجميع البيانات المرغوبة وتصنيفها وتحليلها تمهيداً لاستخدامها في عملية اتخاذ القرار ، الحوسبة السحابية وتسمح الحوسبة السحابية للمنظمات بتأجير تكنولوجيا المعلومات بدلاً من شرائها ، فبدلاً من الاستثمار بكثافة في قواعد البيانات والبرمجيات والأجهزة تختار المنظمات الوصول إلى قوة الحوسبة التابعة لها عبر الإنترنت أو عبر السحابة وتدفع مقابل استخدامها ، وتتضمن هذه الخدمات السحابية الآن ، على سبيل المثال لا الحصر، الخوادم والتخزين وقواعد البيانات والشبكات والبرمجيات والتحليل الذكي للأعمال ، وتوفر الحوسبة السحابية السرعة والقابلية للتطوير والمرونة التي تتيح للشركات تطوير حلول تكنولوجيا المعلومات للأعمال والابتكار فيها ودعمها .
- توفير المعلومات بالصورة المناسبة ، ويقصد بذلك الصورة التي تسمح لمتخذ القرار بفهمها واستخدامها ، خاصة إذا كانت هذه المعلومات ستستخدم من خلال نظام خبير فلابد وأن تكون على الصورة التي يمكن أن يقبلها النظام ويستطيع التعامل معها ، والمعلومات المتاحة قد تكون معلومات معقدة ، خاصة إذا كانت ضمن بيانات ضخمة أو تم الحصول عليها عن طريق الحوسبة السحابية أو عن طريق مشاركة البيانات مع بعض المنظمات الأخرى ، وهناك بعض الأساليب التي يمكن استخدامها في نظم التصنيع الذكي والتي يمكن من خلالها معالجة البيانات المعقدة والوصول منها لمعلومات مفيدة لعملية اتخاذ القرار .

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي :



شكل (١)

يوضح العلاقة بين المحاور الأساسية للإدارة المعرفية لنظام معلومات المحاسبة الادارية وترشيد القرارات في نظم التصنيع الذكي

ومما سبق يمكن اشتقاق فروض هذا البحث كالتالي :

الفرض الأول :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية (الوقتية) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

الفرض الثاني :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

الفرض الثالث :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

٤- الدراسة الميدانية

تهدف هذه الدراسة إلى اثبات الفروض النظرية للبحث والمتعلقة بالعلاقة بين بعض آليات الحصول على البيانات ومعالجتها (أدوات الاستشعار وكاميرات المراقبة أو أى أداة من أدوات المتابعة الذكية ، البيانات الضخمة والحوسبة السحابية ، أساليب معالجة البيانات المعقدة) والوفاء ببعض الخصائص المعلوماتية الهامة (الوقتية والاكتمال والقابلية للفهم) الداعمة لعملية ترشيد القرار في نظم التصنيع الذكي .

٤-١- المجتمع وعينة الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة في مجموعة المحاسبين ومديرى الادارات العاملون في الشركات الصناعية العاملة في جمهورية مصر العربية والتي تطبق نظم التصنيع الذكي ، وتتمثل عينة الدراسة في بعض من هؤلاء المحاسبين والمديرين .

٤-٢- منهجية الدراسة

يتم انجاز الدراسة من خلال قائمة استقصاء يتم توزيعها على عينة الدراسة ، تشمل القائمة عدة أجزاء ، الجزء الأول يمثله السؤال رقم (١) والهدف منه قياس مدى استخدام الشركة لأداة الاستشعار الذكي في متابعة العمليات الانتاجية ، والسؤال رقم (٢) والهدف منه قياس مدى استخدام الشركة لأداة الكاميرات في متابعة العمليات الانتاجية ، والسؤال رقم (٣) والهدف منه قياس مدى استخدام الشركة لأي أداة أخرى من أدوات المتابعة الذكية في متابعة العمليات الانتاجية ، الجزء الثاني ويمثله السؤال رقم (٤) والهدف منه قياس مدى توافر خاصية الوقتية في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية ، الجزء الثالث ويمثله السؤال رقم (٥) والهدف منه قياس مدى اعتماد نظام معلومات المحاسبة الادارية على البيانات الضخمة ، السؤال رقم (٦) والهدف منه قياس مدى اعتماد نظام معلومات المحاسبة الادارية على آلية الحوسبة السحابية ، الجزء الرابع ويمثله السؤال رقم (٧) والهدف منه قياس مدى توافر خاصية الاكتمال في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية ، الجزء الخامس ويمثله السؤال رقم (٨) والهدف منه قياس مدى استخدام آليات متطورة لمعالجة البيانات المعقدة (آليات تستخدم لتحليل العلاقات المتداخلة والمعقدة بين مجموعات البيانات) في نظام معلومات المحاسبة الادارية ، الجزء السادس ويمثله السؤال رقم (٩) والهدف منه قياس مدى توافر خاصية القابلية للفهم في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية .

٤-٣- متغيرات الدراسة وصياغة الفروض إحصائياً

تتحدد متغيرات الدراسة من خلال فروضها ، حيث يتناول الفرض الأول العلاقة بين استخدام المنظمة لأدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية الوقتية في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي ، وبالتالي فإن المتغير المستقل هو استخدام المنظمة لأدوات المتابعة الذكية ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن مدى استخدام منظماتهم لأدوات الاستشعار الذكي والكاميرات أو أى أداة أخرى من أدوات المتابعة الذكية ، والمتغير التابع هو توافر خاصية الوقتية في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية ، ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن مدى توافر هذه الخاصية في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية في منظماتهم ، وبالتالي يمكن صياغة الفرض الأول احصائياً كالتالي :

H0 : لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية الوقتية في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

H1 : توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية الوقتية في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

يتناول الفرض الثاني العلاقة بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي ، وبالتالي فإن المتغير المستقل هو استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية ، ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن استخدام منظماتهم للبيانات الضخمة كمكون أساس ومؤثر في نظام معلومات المحاسبة الادارية ، وكذلك مدى الاعتماد على آلية الحوسبة السحابية في نظام معلومات المحاسبة الادارية في المنظمات التي يعملون بها ، والمتغير التابع هو توافر خاصية (الاكتمال) في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية ، ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن مدى توافر هذه الخاصية في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية في منظماتهم ، وبالتالي يمكن صياغة الفرض الثاني احصائياً كالتالي :

H0 : لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

H1 : توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

يتناول الفرض الثالث العلاقة بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي ، وبالتالي فإن المتغير المستقل هو استخدام اساليب معالجة البيانات المعقدة ، ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن مدى استخدام آليات متطورة لمعالجة البيانات المعقدة (آليات تستخدم لتحليل العلاقات المتداخلة والمعقدة بين مجموعات البيانات) في نظام معلومات المحاسبة الادارية في المنظمات التي يعملون بها ، والمتغير التابع هو توافر خاصية (القابلية للفهم) في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية ، ويتم قياسه من خلال سؤال المستقصي منهم عن مدى توافر هذه الخاصية في المعلومات التي يقدمها نظام معلومات المحاسبة الادارية في منظماتهم ، وبالتالي يمكن صياغة الفرض الثالث احصائياً كالتالي :

H0 : لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

H1 : توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

٤-٤- تصميم قائمة الإستقصاء :

تعتمد قائمة الإستقصاء على مقياس ليكرت Likert Scale وتحتوى على مجموعة من الأسئلة المرتبطة بمقاييس متغيرات الدراسة المرتبطة بفروض البحث والسابق توضيحها ، وقد بدأت القائمة بتوضيح الهدف منها ومكوناتها ، وقد أتسمت أسئلة القائمة بالبساطة والوضوح وعدم احتوائها على مصطلحات صعبة الفهم على المستقصى منهم .

كما تم تنميط مقياس الإجابة على الأسئلة بحيث تأخذ الشكل الترتيبى ، فردود الأفراد قد تكون ، أوافق بشدة ، أوافق ، محايد ، لا أوافق ، لا أوافق مطلقاً ، وتم ترجيح الإجابات بإعطائها أوزان ٥ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١ .

٤-٥- تجميع الردود والتحليل الإحصائى ونتائج الدراسة :

تم توزيع قوائم الاستقصاء على مجموعة من المديرين والمحاسبين الاداريين العاملين في جمهورية مصر العربية من خلال التواصل مع المستقصي منهم بطريقة مباشرة لتوصيل قائمة الاستقصاء إليهم ، وقد تم تلقى عدد ٣٥ قائمة منها ٣٢ قائمة صحيحة وهى التى تم استخدامها في هذا البحث ، وقد تم استبعاد ٣ قوائم اعتبرها الباحث غير صحيحة ، وقد تم تطبيق اسلوب تحليل الانحدار

على متغيرات البحث المرتبطة بفروضه وذلك من خلال حزمة البرامج الاحصائية (المينى تاب ١٥) Minitab15 ، وقد كانت النتائج على النحو التالى :

أولاً : بالنسبة للعلاقة بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية (الوقتية) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي (الفرض الأول) ، يمكن توضيح النتائج من خلال جدول (١) التالي :

جدول (١)

متوقع	Coef	SE Coef	T	P	VIF
ثابت	1.2339	0.5028	2.45	0.020	
x1 (استخدام أدوات المتابعة الذكية)	0.6417	0.1348	4.76	0.000	1.000

S = 0.914124　R-Sq(معامل التحديد) = 43.0%　R-Sq(adj) = 41.1%

PRESS = 28.7266　R-Sq(pred) = 34.71%

(تحليل التباين)

المصدر	DF	SS	MS	F	P
الانحدار	1	18.931	18.931	22.66	0.000
الخطأ العشوائي	30	25.069	0.836		
الاجمالي	31	44.000			

نجد أن (p. Value) تساوى (٠٠٠.) وهى أقل من (٠٥.) ، وبالتالي فعند درجة ثقة ٩٥% يتم رفض فرض العدم الخاص بالفرض الأول للبحث وهو " لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية الوقتية في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " ، وقبول الفرض البديل وهو " توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية الوقتية في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " .

ثانياً : بالنسبة للعلاقة بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي (الفرض الثاني) ، يمكن توضيح النتائج من خلال جدول (٢) التالي :

جدول (٢)

	Coef	SE Coef	T	P	VIF
متوقع ثابت	1.5253	0.5185	2.94	0.006	
(استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية) x1	0.5320	0.1461	3.64	0.001	1.000

S = 0.947891 R-Sq (معامل التحديد) = 30.7% R-Sq(adj) = 28.4%

PRESS = 30.5054 R-Sq(pred) = 21.53%

(تحليل التباين)

المصدر	DF	SS	MS	F	P
الانحدار	1	11.920	11.920	13.27	0.001
الخطأ العشوائي	30	26.955	0.898		
الاجمالي	31	38.875			

نجد أن (p. Value) تساوى (٠٠١.) وهى أقل من (٠٥.) ، وبالتالي فعند درجة ثقة ٩٥% يتم رفض فرض العدم الخاص بالفرض الثاني للبحث وهو " لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " ، وقبول الفرض البديل وهو " توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " .

ثالثاً : بالنسبة للعلاقة بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي (الفرض الثالث) ، يمكن توضيح النتائج من خلال جدول (٣) التالي :

جدول (٣)

	Coef	SE Coef	T	P	VIF
متوقع ثابت	1.5106	0.3932	3.84	0.001	
(استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة) x1	0.7383	0.1245	5.93	0.000	1.000

S = 0.869161　R-Sq(معامل التحديد) = 54.0%　R-Sq(adj) = 52.4%

PRESS = 24.9451　R-Sq(pred) = 49.32%

(تحليل التباين)

المصدر	DF	SS	MS	F	P
الانحدار	1	26.556	26.556	35.15	0.000
الخطأ العشوائي	30	22.663	0.755		
الاجمالي	31	49.219			

نجد أن (p. Value) تساوى (٠٠٠٠) وهى أقل من (٠٥٠) ، وبالتالي فعند درجة ثقة ٩٥% يتم رفض فرض العدم الخاص بالفرض الثالث للبحث وهو " لا توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " ، وقبول الفرض البديل وهو " توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي " .

٥- الخلاصة والنتائج والتوصيات

٥-١- خلاصة البحث

نظام التصنيع الذكي (IMS) هو نظام تصنيع حديث يدمج ما بين قدرات البشر، والآلات، والعمليات لتحقيق أفضل نتيجة تصنيع ممكنة ، وذلك من خلال الاستخدام الأمثل لموارد التصنيع ، وخفض التكاليف ، وزيادة مرونة الانتاج ، وقد مثلت التطورات التقنية الهائلة التي ارتبطت بثورة الذكاء الاصطناعي تحدياً كبيراً للمحاسبة الادارية وأدواتها والقائمين عليها حيث أصبحت هذه النظم تهتم بتوفير المعلومات بكل ما يتعلق بزيادة قيمة المنظمة من تحسين الجودة وخفض التكلفة وتقليل وقت الاستجابة للعميل ، وبما أن دور المحاسبة الادارية هو توفير المعلومات التي تساعد الادارة على القيام بوظائفها فقد استلزم ذلك ظهور مجالات مهنية جديدة في المحاسبة الإدارية تتطلب التدريب والتثقيف من أجل بناء كوادر بشرية تستوعب هذا التطور وتؤدي دورها في منظماتها على الوجه الأكمل ، ولذلك تمثلت مشكلة هذا البحث في عدم قدرة نظام معلومات المحاسبة الادارية بشكله التقليدي على دعم القرار في نظام التصنيع الذكي ، وتمثل هدفه في توضيح ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات والفكر الجديد في ادارة المعرفة لنظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على دعم القرار في مثل هذه النظم ، وذلك من خلال بيان أثر استخدام أدوات المتابعة الذكية أثناء عمليات التصنيع والبيانات الضخمة والحوسبة السحابية وكذلك

أساليب معالجة البيانات المعقدة على الوفاء بالخصائص الكيفية للمعلومات المحاسبية وبالتالي كفاءة عملية اتخاذ القرار في نظم التصنيع الذكية ، وتمثلت أهمية البحث الأكاديمية في سد الفجوة المعرفية المتعلقة بماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات وزيادة قيمتها ، وكذلك الاجابة على التساؤلات البحثية المتعلقة بالعلاقة بين ادارة المعرفة في نظام معلومات المحاسبة الادارية ودعم القرار في نظم التصنيع الذكي ، وتمثلت الأهمية المهنية في التأكيد على ضرورة اعادة النظر في نظام معلومات المحاسبة الادارية من حيث مدى توافقه عملياً مع عملية دعم القرار في نظم التصنيع الذكي ، والتأكيد على ضرورة تطويره من حيث شكل وطبيعة المعلومات التي يقدمها وأيضاً من حيث المعارف والمهارات والكفاءات التي يجب توافرها في المحاسب الاداري حتى يكون قادراً على الوفاء بمتطلبات نظم التصنيع الذكي .

وجاءت فروض البحث على النحو التالى :

الفرض الأول :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية (الوقتية) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

الفرض الثاني :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

الفرض الثالث :

توجد علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

وقد قام الباحث بإجراء دراسة ميدانية لإثبات الفروض النظرية للبحث وذلك من خلال قائمة استقصاء قام بتوزيعها على عينة البحث ، بناء عليها تم قبول الفروض الثلاثة للبحث .

٥-٢- نتائج البحث

بناء على الدراسة الميدانية التى أجراها الباحث على عينة الدراسة فقد تم قبول الفرض الأول للبحث وذلك يعنى أن هناك علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام أدوات المتابعة الذكية والوفاء بخاصية (الوقتية) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي ، قبول الفرض الثاني للبحث وذلك يعني أن هناك علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والوفاء بخاصية (الاكتمال) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي ، قبول الفرض الثالث للبحث وذلك يعني أن هناك علاقة طردية ذات معنوية احصائية بين

استخدام أساليب معالجة البيانات المعقدة والوفاء بخاصية (القابلية للفهم) في المعلومات الداعمة للقرارات في نظم التصنيع الذكي .

٥-٣- توصيات البحث

من خلال النتائج التى توصل إليها الباحث يمكن الخروج بالتوصيات التالية :

١- يجب على ادارات المنظمات الصناعية التأكيد على استخدام أدوات المتابعة الذكية والتي منها أدوات الاستشعار والكاميرات أو أي أداة أخرى يمكن من خلالها توفير معلومات آنية يمكن من خلالها ترشيد عملية اتخاذ القرار ، وخاصة قرارات تصميم واعادة تصميم المنتج وجدولة الانتاج وغيرها من القرارات التي تعتبر خاصية وقتية المعلومات من أهم الخصائص الداعمة لترشيدها .

٢- يجب على ادارات المنظمات الصناعية التأكيد على استخدام البيانات الضخمة والحوسبة السحابية مما يمكنها من توفير المعلومات الكاملة وبتكلفة أقل .

٣- يجب على ادارات المنظمات الصناعية التأكيد على استخدام اساليب معالجة البيانات المعقدة حتى يمكن فك شفرات المعلومات غير المفهومة وبالتالي يمكن استخدامها بكفاءة في عملية اتخاذ القرار .

٤- يجب على ادارات المنظمات الصناعية التأكيد على ضرورة زيادة كفاءة المحاسبين الاداريين من ناحية استخدام وصيانة أنظمة المعلومات المتطورة والتي يتم استخدامها بالفعل ، وذلك على أساس ان المحاسب الاداري هو القائم على استخدام هذه الأنظمة لتوفير المعلومات المستخدمة في عملية اتخاذ القرار .

٦- مجالات البحث المستقبلية

١- معايير تقييم أدوات المتابعة الذكية في نظم التصنيع الذكي .

٢- العوامل المؤثرة في ترشيد قرارات تصميم واعادة تصميم المنتج وجدولة الانتاج في نظم التصنيع الذكي .

٣- معايير تقييم أساليب معالجة البيانات المعقدة في نظم التصنيع الذكي .

٤- العوامل المؤثرة في زيادة كفاءة المحاسبين الاداريين في نظم التصنيع الذكي .

مراجع البحث

مراجع باللغة العربية :

– الحسون، أمجد حميد مجيد ، ٢٠٢١ ، " أثر أبعاد التحسين المستمر في تحقيق التصنيع الذكي: دراسة تحليلية لآراء عينة من موظفي شركة الواحة للمشروبات الغازية " ، جامعة بابل ، كلية الادارة والاقتصاد ، المجلد الثالث عشر ، العدد الثالث .

– الزغبي ، خلدون محمد ، ٢٠١٥ ، " اختبار الدور الوسيط لممارسات التزويد والانتاج في الوقت المحدد في العلاقة ما بين تكامل نظم تخطيط موارد المنظمة وتكنولوجيا الأعمال الالكترونية والتصنيع الذكي : دراسة ميدانية في شركات الادوية الأردنية " رسالة ماجيستير ، جامعة الشرق الأوسط ، كلية الأعمال ، المملكة الأردنية الهاشمية .

مراجع باللغة الانجليزية :

- Barari, Ahmad , Marcos de Sales Guerra Tsuzuki , Yuval Cohen , Marco Macchi,2021**," Editorial: intelligent manufacturing systems towards industry 4.0 era",** *Journal of Intelligent Manufacturing , 32:1793–1796.*

- Cai , Qixiang & Dunbing Tang & Haihua Zhu & Jianhua Zhou,2018**," Research on key technologies for immune monitoring of intelligent manufacturing system",** *Int J Adv Manuf Technol , 94:1607–1621.*

- Chan, Felix T.S., Bing Jiang, Nelson K.H. Tang,2000**, " The development of intelligent decision support tools to aid the design of flexible manufacturing systems***", Int. J. Production Economics 65 ,7384.*

- Doukas ,M , F. Psarommatis , D. Mourtzis,2014**," Planning of manufacturing networks using an intelligent probabilistic approach for mass customised products***", Int J Adv Manuf Technol , 74:1747–1758.*

- Famili,a ,1990**," Integrating Learning and Decision-Making in Intelligent Manufacturing Systems",** *Journal of Intelligent and Robotic Systems 3:117 130.*

- Foumani ,Hossein Besharati, Mika Lohtander , Juha Varis,2019**," Intelligent process planning for smart manufacturing systems: a state-of-the-art review***", Procedia Manufacturing 38 , 156–162.*
- Gabriel,Stefan , Nadeni Niewoehner , Laban Asmar , Arno Kuhn, Roman Dumitrescu, 2021**," Integration of agile practices in the product development process of intelligent technical systems***", procedia CIRP 100 , 427–432.*
- Ghiasian, Seyedeh Elaheh, 2021, " **The Development of Intelligent Assessment and Re-Design Recommender Systems for Additive Manufacturing**"*, A dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of the University at Buffalo, The State University of New York in partial fulfillment of the requirements for the degree of.*
- Gong ,Xuejian , Roger Jiao , Amit Jariwala , Beshoy Morkos,2021**," Crowdsourced manufacturing cyber platform and intelligent cognitive assistants for delivery of manufacturing as a service: fundamental issues and outlook***", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 117:1997–2007.*
- Guillen ,Itzel , Fernando Montalvo,2021**," HUMAN-CENTERED MODELING APPLICATIONS IN INTELLIGENT MANUFACTURING SYSTEMS***", Proceedings of the 2021 HFES 65th International Annual Meeting.*
- Guo ,Yuan, Yu Sun ,Kai Wu,2020**," Research and development of monitoring system and data monitoring system and data acquisition of CNC machine tool in intelligent manufacturing***", International Journal of Advanced Robotic Systems , 1–12.*
- He , Bin,Kai-Jian Bai,2021," **Digital twin-based sustainable intelligent manufacturing: a review"***, Adv. Manuf. 9:1–21.*
- Hu , Hesuan , Ling Wang , Peter Luh,2015**," Intelligent manufacturing: New advances and challenges***", J Intell Manuf , 26:841–843.*
- Hu,Jingyi, Sini Gao,2019**," Research and Application of Capability Maturity Model for Chinese Intelligent Manufacturing***", procedia CIRP 83 , 794–799.*

- Huang , Xianming,2020**," Quality of service optimization in wireless transmission of industrial Internet of Things for intelligent manufacturing***", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 107:1007–1016.*
- Ji, Zhou , Li Peigen , Zhou Yanhong, Wang Baicun, Zang Jiyuan , Meng Liu, 2018**," Toward New-Generation Intelligent Manufacturing***", Volume 4, Issue 1, Pages 11-20.*
- Ji, Zhou , Zhou Yanhong, Wang Baicun, Zang Jiyuan,2019**," Human–Cyber–Physical Systems (HCPSs) in the Context of New-Generation Intelligent Manufacturing***", Engineering 5 , 624–636.*
- Kong , Lingji & Biao Ma, 2020**," Intelligent manufacturing model of construction industry based on Internet of Things technology***", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 107:1025–1037.*
- Kusiak, Andrew ,2019**," Editorial: Intelligent manufacturing: bridging two centuries"**, *Journal of Intelligent Manufacturing , 30:1–2.*
- Lau, H. C. W., S. K. Tso, J. K. L. Ho,1998**," Development of an intelligent task management system in a manufacturing information network***", Expert Systems with Applications 15 ,165–179.*
- Lee ,Wo Jae, Gamini P. Mendis, John W. Sutherland,2019**," Development of an Intelligent Tool Condition Monitoring System to Identify Manufacturing Tradeoffs and Optimal Machining Conditions"**, *Procedia Manufacturing 33 , 256–263.*
- LI , Bo-hu , Bao-cun HOU , Wen-tao YU, Xiao-bing LU , Chun-wei YANG,2017,*"* **Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review"**, *Front Inform Technol Electron Eng , 18(1):86-96.*
- Li , Kai , Tao Zhou , Bo-hai Liu,2020," **Internet-based intelligent and sustainable manufacturing: developments and challenges***",* *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 108:1767–1791.*

- Li , Xingyu , Baicun Wang, Chao Liu , Theodor Freiheit and Bogdan I. Epureanu,2020," **Intelligent Manufacturing Systems in COVID-19 Pandemic and Beyond: Framework and Impact Assessment**", *Chin. J. Mech. Eng. , 33:58.*
- Li , Xinyu , Chunjiang Zhang,2020**," Some new trends of intelligent simulation optimization and scheduling in intelligent manufacturing***", Service Oriented Computing and Applications , 14:149–151.*
- Li, Feng, Joe G. Chow,1994**," Development of A CAD-based Intelligent Manufacturing System"**, *Computers ind. Engng Vol. 27. Nos. pp. 135-138.*
- Lin ,Bin-Shan , Jerome M. Hatcher,1989**," BUILDING INTELLIGENT FORECASTING SYSTEMS IN MANUFACTURING"**, *IMDS Number 6.*
- Lin,Yu – Ju ,Shih – Hsuan Wei, Chin- Yin Huang,2019**," Intelligent Manufacturing Control Systems: The Core of Smart Factory***", Procedia Manufacturing 39, 389–397.*
- Lina ,Yu-Ju , Zheng-Xian Chena , Chin-Yin Huang,2019**," Knowledge Reasoning for Intelligent Manufacturing Control system***", Procedia Manufacturing 39 , 1880–1888.*
- Lindströma, John, Erik Lejonb , Petter Kyöstia , Massimo Mecellac , Dominic Heutelbeckd , Matthias Hemmjed , Mikael Sjödahla , Wolfgang Birka , Bengt Gunnarsson,2019**," Towards intelligent and sustainable production systems with a zero-defect manufacturing approach in an Industry4.0 context",** *Procedia CIRP 81 , 880–885.*
- Liu , Changqing & Yingguang Li & Weiming Shen,2014*," Integrated manufacturing process planning and control based on intelligent agents and multi-dimension features"*, *Int J Adv Manuf Technol , 75:1457–1471.*
- Liu ,Qing, Zichun Wang, Min Liu,2020**," HCPS-driven intelligent network collaborative manufacturing mode of process industry**

and open architecture of Intelligent Enterprise", *IFAC Papers online 53-5 140 -145.*

- Papananias,Moschos ,Thomas E McLeay, Mahdi Mahfouf , Visakan Kadirkamanathan,2019,*"* **An Intelligent Metrology Informatics System based on Neural Networks for Multistage Manufacturing Processes***", procedia CIRP 82,444 -449.*
- Papp, Jozsef , Daniel Tokody , Francesco Flammini,2018**" From traditional manufacturing and automation systems to holonic intelligent systems "** *, procedia Manufacturing 22 , 931–935.*
- Peng ,Jin , Jinwu Gao,2017**," Foreword to the special issue of journal of intelligent manufacturing on uncertain models in intelligent manufacturing systems: dedicated to professor Mistuo Gen for his 70th birthday***", J Intell Manuf , 28:501–502.*
- Peter ,Groumpos,2019**," Intelligent Cost-Oriented Manufacturing Applications to Energy Buildings using Fuzzy Experts***", IFAC Papers online 52-25 523 -526.*
- Qian,Jun, Bin Zi 1, , Daoming Wang ID , Yangang Ma and Dan Zhang,2017, **"The Design and Development of an Omni-Directional Mobile Robot Oriented to an Intelligent Manufacturing System"** , *Sensors 2017, 17, 2073; doi:10.3390/s17092073.*
- Rena , Jianqiang , Lingjuan Zhanga,b, Yue Fenga,b , Lingyu Wan,2021**," An online detection system of energy efficiency for intelligent manufacturing"**, *Volume 7, Supplement 7, Pages 1363-1368.*
- Simeone , Alessandro, Yunfeng Zeng , Alessandra Caggiano,2021**," Intelligent decision-making support system for manufacturing solution recommendation in a cloud framework***", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 112:1035–1050.*
- Tao,Wenjin ,MD AL-Amin, Haodong Chen , Ming C leu,Zhaozheng Yin ,Ruwen Qin,2020,*"* **Real – Time Assembly Operation Recognition with Fog Computing and transfer Learning for**

Human-centered intelligent Manufacturing", *Procedia Manufacturing 48 , 926–931.*

- Tsyganov,Vladimir V,2022**," Intelligent Tracking and Control of Resource Consumption in Manufacturing"**,*IFAC Papers online 55-12 753 -758.*
- Wang , Junwei , Su Xiu Xu , Gangyan Xu,2020**," Intelligent decision making for service and manufacturing industries"**, *Journal of Intelligent Manufacturing , 31:2089–2090.*
- Wang , Ke-Sheng ,2014**," Intelligent and integrated RFID (II-RFID) system for improving traceability in manufacturing***", Adv. Manuf. 2:106–120.*
- Wang , Miao , Zhenming Zhang , Kai Li , Zhicheng Zhang , Yong Sheng , Shunuan Liu,2020**," Research on key technologies of fault diagnosis and early warning for high-end equipment based on intelligent manufacturing and Internet of Things",** *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 107:1039–1048.*
- Wang ,Ling , Guohua Wu , Liang Gao,2019**," Thematic issue on "advanced intelligent scheduling algorithms for smart manufacturing systems***", Memetic Computing , 11:333–334.*
- Wang ,Shuting ,Jie Meng , Yuanlong Xie , Liquan Jiang , Han Ding , Xinyu Shao,2021," **Reference training system for intelligent manufacturing talent education: platform construction and curriculum development***", Journal of Intelligent Manufacturing https://doi.org/10.1007/s10845-021-01838-4.*
- Wu ,Bo , Wu Zhaoa , Huicong Huc , Ying Liud , Junjie Lv,2022**," Conceptual Design of Intelligent Manufacturing Equipment Based on a Multisource Heterogeneous Requirement Mapping Method",** *IFAC Papers OnLine 55-2 , 475–480.*
- Xiang , Chao , Baoren Li, 2020**," Research on ship intelligent manufacturing data monitoring and quality control system based on industrial Internet of Things***", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , 107:983–992.*

- Xu , An-jun, Yan-ping Bao,2021,*"* **Editorial for pecial issue on metallurgical process engineering an d intelligent manufacturing***", International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials Volume 28, Number 8, August, Page 1249.*
- Xu , Chengjun , Guobin Zhu,2021**," Intelligent manufacturing Lie Group Machine Learning: real-time and efficient inspection system based on fog computing***", Journal of Intelligent Manufacturing , 32:237–249.*
- Yang,Tao , Xinlei Yi , Shaowen Lu , Karl H. Johansson , Tianyou Chai,2021**," Intelligent Manufacturing for the Process Industry Driven by Industrial Artificial Intelligence***", Volume 7, Issue 9, Pages 1224-1230.*
- Yao ,LI, LIU Qiang, TONG Ronglei, CUI Xiaohong,2015**," Shared and Service-oriented CNC Machining System for Intelligent Manufacturing Process***", CHINESE JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING · Vol. 28, No. 6.*
- Yuan , Chenxi , Guoyan Li , Sagar Kamarthi , Xiaoning Jin , Mohsen Moghaddam,2022**," Trends in intelligent manufacturing research: a keyword co-occurrence network based review***", Journal of Intelligent Manufacturing , 33:425–439.*
- Zhou , Yuan , Jiyuan Zang, Zhongzhen Miao, Tim Minshall,2019**," Upgrading Pathways of Intelligent Manufacturing in China: Transitioning across Technological Paradigms***", Volume 5, Issue 4, Pages 691-701.*

قائمة الإستقصاء :

الزميل العزيز / .....

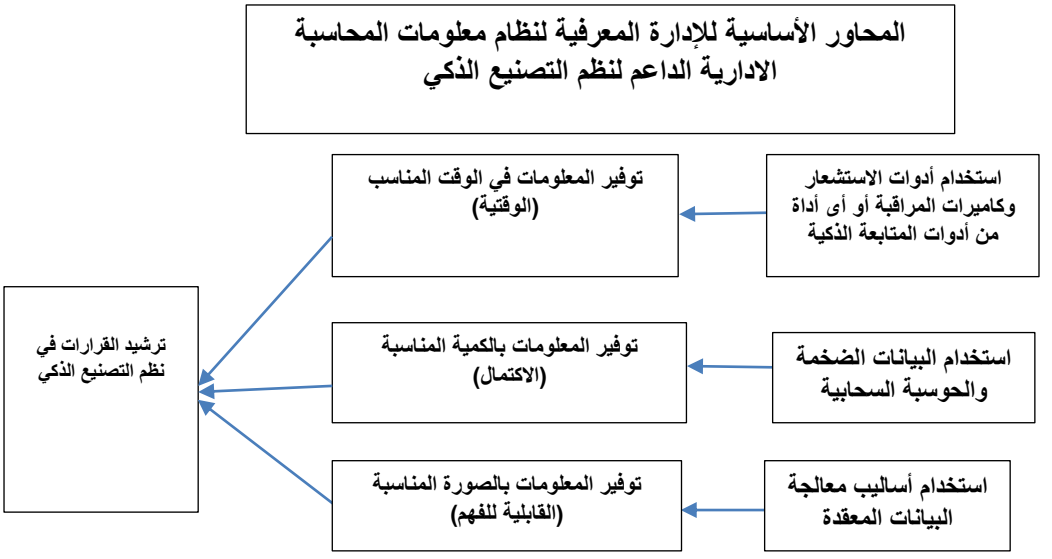
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نحيط سيادتكم علماً بأن هذا الاستقصاء خاص بدراسة يعدها الباحث بعنوان :

" تطور الادارة المعرفية في نظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على ترشيد القرار في نظم التصنيع الذكي – دراسة ميدانية "

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح ماهية نظم التصنيع الذكي ودورها في تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات ، وكذلك الفكر الجديد في ادارة المعرفة لنظام معلومات المحاسبة الادارية وأثره على دعم القرار في ظل مثل هذه النظم .

والشكل التالي يوضح العلاقة بين المحاور الأساسية للإدارة المعرفية لنظام معلومات المحاسبة الادارية وترشيد القرارات في نظم التصنيع الذكي :



العلاقة بين المحاور الأساسية للإدارة المعرفية لنظام معلومات المحاسبة الادارية وترشيد القرارات في نظم التصنيع الذكي

ماهية نظم التصنيع الذكي :

يمثل التصنيع الذكي تكاملاً متعمقاً لتقنية الجيل الجديد من الذكاء الاصطناعي (AI) وتكنولوجيا التصنيع المتقدمة ، ويرتبط هذا المفهوم بتحسين وتكامل الأنظمة المقابلة ، التحسين المستمر لجودة منتجات المنظمات وأدائها ومستويات الخدمة ، وتقليل استهلاك الموارد .

ويشكر الباحث حسن تعاونكم معه ، حيث أن اهتمامكم بأسئلة الاستقصاء وإجاباتكم عليها تمثل أحد الدعائم الأساسية للبحث وما يسفر عنه من نتائج ، علماً بأن جميع المعلومات سوف تحظي بالسرية التامة وسوف تستخدم لأغراض البحث فقط وذلك كما تقضى أمانة البحث العلمي .

وتفضلوا فائق الشكر والاحترام

الباحث

أسئلة قائمة الإستقصاء :

اسم المشارك فى قائمة الاستقصاء (إختيارى) : .....

الإدارة أو القسم : .....

الوظيفة : .....

اسم الشركة : .....

أرجو وضع علامة ( ) في الخانة التى تشير إلى اجابتك :

الجزء الأول

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
١- يتم استخدام أدوات الاستشعار الذكية لمتابعة عمليات الانتاج في الشركة التي أعمل بها .					
٢- يتم استخدام الكاميرات لمتابعة عمليات الانتاج في الشركة التي أعمل بها .					
٣- يتم استخدام آليات أخرى بخلاف أدوات الاستشعار الذكي والكاميرات لمتابعة عمليات الانتاج في الشركة التي أعمل بها .					

الجزء الثانى

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
٤- المعلومات التي يوفرها نظام معلومات المحاسبة الادارية يتوافر بها خاصية الوقتية (يتم توفيرها في الوقت المناسب لإتخاذ القرار) ويساعد ذلك في ترشيد القرارات الانتاجية التي يتم اتخاذها في الشركة التي أعمل بها ..					

الجزء الثالث

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
٥- تعتبر البيانات الضخمة مكون أساس ومؤثر في نظام معلومات المحاسبة الادارية في الشركة التي أعمل بها .					
٦- يتم الاعتماد على آلية الحوسبة السحابية في نظام معلومات المحاسبة الادارية في الشركة التي أعمل بها .					

الجزء الرابع

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
٧- المعلومات التي يوفرها نظام معلومات المحاسبة الادارية يتوافر بها خاصية الاكتمال (هى معلومات كاملة وكافية) ويساعد ذلك في ترشيد القرارات الانتاجية التي يتم اتخاذها في الشركة التي أعمل بها .					

الجزء الخامس

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
٨- يتم استخدام آليات متطورة لمعالجة البيانات المعقدة (آليات تستخدم لتحليل العلاقات المتداخلة والمعقدة بين مجموعات البيانات) في نظام معلومات المحاسبة الادارية في الشركة التي أعمل بها .					

الجزء السادس

	درجة الموافقة				
	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق مطلقاً
٩- المعلومات التي يوفرها نظام معلومات المحاسبة الادارية يتوافر بها خاصية القابلية للفهم (يمكن فهمها وبالتالي يمكن التعامل معها واستخدامها في عملية اتخاذ القرار) ويساعد ذلك في ترشيد القرارات الانتاجية التي يتم اتخاذها في الشركة التي أعمل بها .					