مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

تطبيق بعض تقنيات الصناعة 4.0 في تصميم سلسلة التجهيز باستعمال المحاكاة: دراسة حالة في الشركة العامة للمنتوجات الغذائية / مصنع المأمون

Application of Some Industry 4.0 Techniques in Designing Supply Chain By Using Simulation: A Case Study in the General Company for Food Products / Al-Mamoun Factory

د.محمد عبد الأمير حمدان
وزارة التخطيط

ا.م.د.اصفاد مرتضى سعيد
الجامعة التقنية الوسطى، الكلية التقنية الإدارية،بغداد

المستخلص

يهدف هذا البحث الى تصميم سلسلة تجهيز كفوءة بأستعمال بعض تقنيات نظام الصناعة 4.0، ومن ثم مقارنتها مع سلسلة التجهيز الحالية واختيار السلسلة االافضل من بينهما, وذلك من خلال الأجابة على التساؤل الرئيسي لمشكلة البحث وهو " كيف يمكن تطبيق الصناعة 4.0 في تصميم سلسلة تجهيز لخط انتاج مساحيق التنظيف الصلبة في مصنع المأمون موقع البحث . وقد وقع اختيار الباحثان على الشركة العامة للمنتوجات الغذائية / مصنع المأمون موقعا للدراسة ومنتوج مساحيق التنظيف الصلبة عينة لها, ليقوم الباحثان باستعمال مجموعة من تقنيات الصناعة 4.0 في بناء سلسلة تجهيز لها ابتداء بمراحل الخزين, ومرورا بالانتاج, والتسليم, ومن ثم مقارنة السلسلة المقترحة مع السلسلة الحالية باستعمال معايير (القدرة على التسليم, الكلفة, الأرباح),واختيار السلسلـــــة الافضل. وقد اعتمد الباحثان منهج دراسة الحالة في تناول الجانب العملي من البحث لتوافق هذا المنهج مع طبيعتها, اما الادوات التي استعملت في البحث فقد كانت أنموذج محاكاة (مونت كارلو) وهو الاداة الرئيسة للبحث والتي وظفت في بناء السلسلة. وقد جاءت النتائج لتؤشر افضلية السلسلة المقترحة وهي سلسلة التجهيز بأعتماد بعض تقنيات نظام الصناعة 4.0 على السلسلة الحالية على وفق المعايير المعتمدة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

من قبل الدراسة، و عليه فقد أوصى البحث المصنع بضرورة اعتماد التقنيات المذكورة في تصميم سلسلة التجهيز الخاصة بالمنتوج عينة البحث.

الكلمات المفتاحية: نظام الصناعة 4.0, , تقنيات الصناعة 4.0. ،المحاكاة

Abstract

This research aims to design an efficient supply chain by using some of techniques of the Industry 4.0 system, and then compare it with the current supply chain and choose the most efficient chain between them, by answering the main question of the main problem of the research , which is "How can Industry 4.0 be applied in designing a supply chain for the production line of solid detergent powders at Al-Mamoun Factory?. The researchers chose the General Company for Food Products / Al-Mamoun Factory as a site of the research and solid cleaning powders as a sample of it, so that the researchers used a set of Industry 4.0 techniques in building supply chain for it, starting with the stages of storage and passing through production, delivery, and then comparing the proposed chain with The current chain using (delivery capacity, cost, profits) as a criteria's, and selection of the best chain. The researchers adopted the case study approach in dealing with the practical side of the research due to the nature of this approach. As for the tools that were used in the research, the simulation model (Monte Carlo) was the main tool for the research, which was used in building the proposed chain .The results came to indicate the preference of the proposed chain, which is the supply chain based on the Industry 4.0 system, over the current chain, according to the standards approved by the

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

research. Thus, the research recommended the factory to adopt the Industry 4.0 techniques in designing the supply chain for the research sample product.

Keywords: Industry 4.0 system , Industry 4.0 technologies , simulation .

مقدمـــــــــــــــــــــة

تضم سلسلة التجهيز فعليا شبكة من المنظمات ينبغي على كل منظمة فيها تصميم سلاسل تجهيزها لدعم الأولويات التنافسية لخدماتها أو منتجاتها وهذا يتطلب مزامنة عمليات المنظمة مع عمليات مجهزيها وزبائنها لمطابقة تدفق المواد والخدمات والمعلومات مع الطلب وهو امر يتطلب تقنيات متقدمة . وعلى الرغم من تطبيق تقنيات واسعة النطاق مثل الإنترنت والتصميم بمساعدة الكمبيوتر والتصنيع المرن والتخزين الآلي في جميع مراحل سلسلة التجهيز، إلا أن مؤشرات اداء العديد من سلاسل التجهيز تشكو من ضعف شديد . وتشير التوقعات الى حدوث تغيير قريب خلال السنوات القليلة المقبلة. فمع ظهور سلسلة التجهيز 4.0، ستتلاشى الحدود التنظيمية وسيكون لكل رابط فيها رؤية كاملة لاحتياجات وتحديات الآخرين. وستتولد إشارات التجهيز والطلب في الوقت الفعلي وتنتقل على الفور عبر الشبكة, وان اي من مؤشرات المستويات المنخفضة من المواد الاولية الحرجة، او اغلاق مصنع كبير، او زيادة مفاجئة في طلب الزبائن ستكون مرئية في جميع أنحاء النظام وفي الوقت الفعلي. وهذا بدوره سيسمح لجميع اصحاب المصلحة بالتخطيط وفقًا لذلك. كما أن الشفافية ستمكّن المنظمات ليس فقط من الاستجابة للاضطرابات ولكن تمكن من توقعها، ونمذجة الشبكة، وخلق السيناريوهات الملائمة، والتعديل الفوري لسلسلة التجهيز تبعا لتغير الظروف.

وقد حفزت ندرة الدراسات التي طبقت نظام الصناعة 4.0 في سلسلة التجهيز الباحثان على تناول الربط بين الموضوعين بالبحث والتحليل من خلال مشكلة البحث الرئيسيه والتي تمثلت بالتساؤل الرئيسي وهو : **" كيف يمكن تطبيق بعض تقنيات الصناعة 4.0 في تصميم سلسلة تجهيز لخط انتاج مساحيق التنظيف الصلبة في مصنع المأمون؟** "حيث وقع الاختيار على سلسلة التجهيز الخاصة بمنتوج مساحيق التنظيف الصلبة (عينة البحث) وفي الشركة العامة للصناعات الغذائية/مصنع المأمون (موقع البحث) لاختبار تطبيق بعض تقنيات نظام الصناعة 4.0 باستعمال أسلوب (محاكاة مونتي كارلو) ومقارنة اداء السلسلة المقترحة بالسلسلة الحالية للمنتج نفسه باعتماد معايير (القدرة على التسليم,

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

الكلفة, الارباح) وأختيار الافضل من بين السلسلتين. ومن اجل الأحاطة بجوانب البحث, فقد هيكل البحث على وفق اربعة محاور, يعرض المحور الأول (منهجية البحث), و ينفرد المحور الثاني (بالجانب النظري للبحث), ويركز المحور الثالث على عرض (الجانب العملي للبحث), ويستعرض المحور الأخير (الأستنتاجات والتوصيات) التي توصل اليها البحث.

المبحث الأول /منهجية البحث

أولا /مشكلة البحث :

أشرت المعايشة الميدانية للباحثان في "الشركة العامة للصناعات الغذائية" وفي مصنع المأمون / سلسلة التجهيز الخاصة بخط انتاج مساحيق المنظفات الصلبة المشكلات الأتية:

1. هناك طلبا واسعا ومتزايدا على (مساحيق المنظفات الصلبة) عينة الدراسة, الامر الذي جعله يتجاوز الطاقة الانتاجية في اغلب شهور السنة مما ادى الى حدوث عجز في تلبية الطلب.
2. وجود مشكلات في تجهيز (حامض السلفونيك), والذي يعد من المواد الاساس الداخلة في تصنيع (المنظفات الصلبة) عينة الدراسة وذلك لان هذه المادة يجر استيرادها من خارج العراق عبر وسطاء محليين ويحتاج وصولها مدد انتظار طويلة اذ اسهم هذا الانتظار في توقف خط الانتاج عن العمل لفترات واسابيع عديدة.
3. تعتمد مناولة مادة (حامض السلفونيك) الطرق اليدوية, وتعطل المضخات الدافعة لمادة (حامض السلفونيك) عبر الانابيب الواصلة لخط الانتاج, كما ان تعبئة مساحيق التنظيف الصلبة تجري بطريقة يدوية, وتؤدي الى خلق قيد كبير في خط الانتاج, اذ تشكل هذه المرحلة عنق الزجاجة لكامل خط الانتاج.

ويضم نظام الصناعة 4.0 مجموعة من التقنيات التي تمكن المصنع المبحوث في حال اعتمادها من تقليص العديد من المشكلات وتعزز من اداء سلاسل تجهيزه, وبالذات السلسلة المبحوثة والخاصة بمساحيق التنظيف الصلبة وهذا ما حفز الباحثان على اختبار مشكلة الدراسة الرئيسة وهي: **" كيف يمكن تطبيق الصناعة 4.0 لتصميم سلسلة تجهيز كفوءة لخط انتاج مساحيق التنظيف الصلبة في مصنع المأمون؟** " ومن هذا التساؤل تشتق التساؤلات الفرعية الاتية :

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

1-ما هي تقنيات 4.0 الملائمة لسلسلة التجهيز التجهيز الخاصة بمنتوج مساحيق التنظيف عينة البحث؟

2-كيف يمكن تصميم سلسلة تجهيز لمنتوج مساحيق التنظيف عينة البحث باستعمال تقنيات 4.0 المختارة؟

3-ما هي السلسلة الافضل ، السلسلة المقترحة ام السلسلة الحالية للمنتوج عينة البحث ؟

ثانيا/ اهداف البحث :

1- تحديد تقنيات 4.0 الملائمة لسلسلة التجهيز الخاصة بمنتوج مساحيق التنظيف عينة البحث.

2- تصميم سلسلة تجهيز لمنتوج مساحيق التنظيف عينة البحث باستعمال تقنيات 4.0 المختارة.

3-المقارنة بين السلسلة المقترحة والسلسلة الحالية باستعمال معايير (القدرة على التسليم, الكلفة, الارباح) واختيار السلسلة الأفضل.

ثالثا/ أهمية البحث

1-إنَّ هذه الدراسة تكتسب أَهميتها عبر النتائج التي سيجري التوصل اليها الَّتي ستحدد مستوى ونوع تقنيات النظام الصناعي 4.0 المثلى التي يجب استعمالها الَّتي ستزيد من كفاءة سلسلة التجهيز للمنظمة المبحوثة.

2-إنَّ النتائج الإيجابيَّة التي سيفرزها تطبيق تقنيات الصناعة 4.0 في السلسلة المبحوثة سيؤدي إلى منافع يمكن أَن تحقق للمصنع المبحوث ومن ثُمَّ للشركة ميزة تنافسية بتعزيز الطاقة الإنتاجية الذي سوف تؤدي إلى زيادة فرص وسرعة الاستجابة للطلب بالشكل الذي يوسع من حصة الشركة السوقية.

خامسا: منهج البحث:

اعتمد الباحثان منهج دراسة الحالة في تشخيص ودراسة الواقع الحالي لسلسلة تجهيز المنتج عينة البحث؛ لأَنَّه المنهج الأكثر ملائمة في تصميم سلسلة التجهيز وفقا لتقنيات 4.0 إذ يحتاج موضوع البحث الى بيانات خاصة بالتجهيز ومصادره ومدده وبالطاقة الإنتاجية والطلب على مساحيق التنظيف الصلبة عينة الدراسة وخطط إنتاجها و الكلف والاسعار والمبيعات الخاصة بمساحيق التنظيف الصلبة.

رابعا/.الحدود الزمانية للبحث:

أ-الحدود الزمانية للمعايشة الميدانية للحصول على البيانات النتائج وهي المدة من (2022/9/13) الى (2023/1/12).

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

ب-الحدود الزمانية للبيانات التي جرى الحصول عليها وتحليلها وهي البيانات الخاصة بعام (2021), لكونه العام الاقرب والأحدث للبحث.

سابعا: مجتمع وعينة البحث:

جرى اختيار الشركة العامة للصناعات الغذائية – مصنع المأمون, لتكون موقعًا لإجراء الجانب التطبيقي (العملي) للدراسة؛ إذ يضم مصنع المأمون الذي اختير كموقع للدراسة عددا من الخطوط الإنتاجية وتشمل, (خط إنتاج المنظف السائل (الزاهي), خط إنتاج مساحيق التنظيف الصلبة (التايت), خط إنتاج الشامبو, خط إنتاج الصابون) ، إذ ووقع اختيار الباحثان على خط إنتاج مساحيق التنظيف الصلبة بوصفه عينة لدراسته وتصميم سلسلة التجهيز الخاصة به, وذلك لتميزه بانه المنتج الأكثر طلبا ومبيعا من بين باقي الخطوط. ، فضلا عن التركيز على (حامض السلفونيك)بالنسبة للتجهيز كونه المادة الأولية الأساسية لانتاج مساحيق المنظفات.

ثامنا: أساليب جمع البيانات والمعلومات

1. **الجانب النظري:** جرى الاستعانة بالكتب والدوريات والرسائل والاطاريح فضلا عن الشبكة العالمية لإغناء الجانب النظري بالمفاهيم المتعلقة بمتغيري البحث وتأطير الدراسات السابقة الخاصة بكلا المتغيرين والدراسات الرابطة بينهما وتحديد الفجوة البحثية التي انطلق منها البحث فضلا عن الاطلاع على المقاييس المستعملة في طروحات الباحثين.
2. **الجانب التطبيقي (العملي):** لغرض الحصول على البيانات اللازمة لبناء الجانب العملي من البحث, فقد اعتمدت الزيارات الميدانية للتعرف على قدرات المصنع والوثائق والسجلات الخاصة بالطلب والإنتاج والكلف والمبيعات فضلا عن المقابلات الشخصية مع القائمين المصنع.

تاسعا: أساليب وأدوات تحليل البيانات

1. **الأدوات الكمية : تم** اعتماد المعادلات الرياضية لاستخراج قيم خزين أول المدة وأخر المدة من مادة حامض السلفونيك (المادة الأساسية في انتاج مسحوق المنظفات) و حساب الطاقة المتاحة الأسبوعية والطلب الأسبوعي ونقطة إعادة الطلب وكميات الخزين والنفاد والكلف والإيرادات والأرباح المتعلقة بسلسلة التجهيز.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

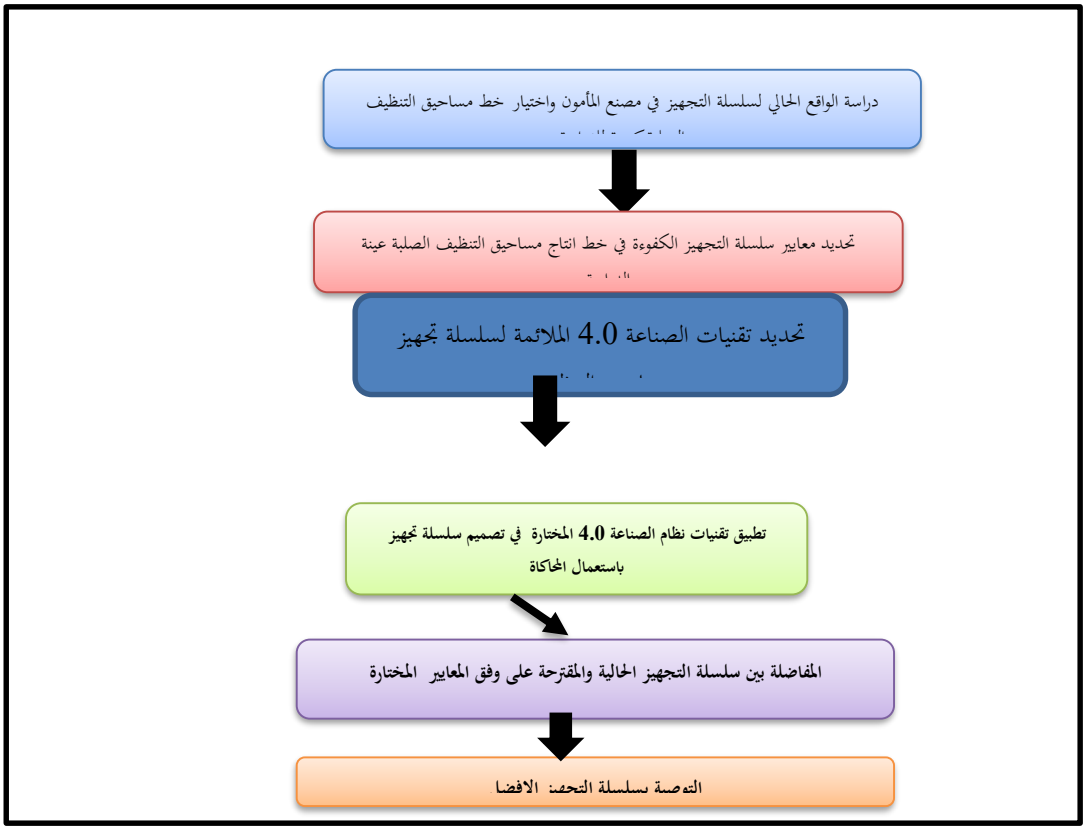
وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

2. **الأَدوات الإحصائيَّة المستعملة:** تم اعتماد أُنموذج محاكاة (مونت كارلو) في تصميم سلسلة التجهيز, وذلك باعتماد بيانات عام 2021.
3. **البرامج المستعملة:** قاعدة البيانات العلائقية (MYSQL) وكتابة البرنامج بلغتي (PHP) و (HTML) وجرى تصميم واجهة البرنامج بلغة (CSS).

عاشرا: المخطط الإجرائي للبحث:

يجسد المخطط الإجرائي مسار البحث في الجانب العملي بدءًا من تقييم واقع سلسلة التجهيز في المنظمة المبحوثة ومرورًا بتطبيق نظام الصناعة 4.0 في تصميم سلسلة التجهيز ، وانتهاء بالمفاضلة بين السلسلتين واختيار السلسلة الافضل وكما في الشكل(1).



الشكل (1) المخطط الإجرائي للدراسة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

المصدر : من إعداد الباحثان

المبحث الثاني/ للتأطير النظري للبحث

أولا / مفهوم الصناعة 4.0

تطور مفهوم المصانع المركزة الذي أَطلقه (Skinner) عام (1974) والمصانع المرنة الذي دعى اليه (Upton) عام (1995) إلى مفهوم المصانع الذكية إذ تكون المصانع فائقة المرونة وقادرة على الاستجابة السريعة للتغيرات البيئية، ويمكن أن تقوم هذه المصانع ايضا بشكل ذاتي باتخاذ الإجراءات والتدابير المناسبة اثناء العمل دون تدخل بشري, وقد صار ذلك ممكناً بفضل التكامل والأتمتة المعززين الذي أحدثته الثورة الصناعية الرابعة 4.0 وتقنياتها التمكينية (Hajar Hadi,2018:641). وقد عرف (BDO,2019:2) هذا النظام بانه حالة ثورية مختلفة تشكك في تعريف التصنيع نفسه، وتلغي الخطوط الفاصلة بين المنتجات الملموسة وغير الملموسة والرقمية والمادية والمنتج والخدمات، إذ ان الصناعة 4.0 في جوهرها تعيد تعريف الكيفية التي تكتسب بها الشركات المصنعة القيمة وتقدمها ، وشخص (Sukhodolov,2019:6) النظام بانه أُنموذج صناعي جديد، يختص بالتنظيم والإدارة الذاتية الكاملة لأنظمة الإنتاج المؤتمتة والتعليمية والتفاعلية، و يكون جوهرها الإنترنيت والتقنيات الرقمية، وان دور الإنسان مقيد ببدايتها الأَوَّلية ومراقبتها وصيانتها الفنية، الأمر الذي يتطلب من المتخصصين الصناعيين كفاءات جديدة ويصاحبها تغيرات مجتمعية.

ثانيا/ اهمية الصناعة 4.0:

يتوقع أن يكون للصناعة 4.0 تأثيرا كبيرا على الاقتصاديات العالمية؛ إذ يمكن أن تحقق مكاسب سنوية تقديرية في كفاءة التصنيع تتراوح بين 6٪ و 8٪. وتتوقع مجموعة بوسطن الاستشارية أنه في ألمانيا وحدها، ستسهم الصناعة 4.0 بنسبة 1٪ سنويًا من الناتج المحلي الإجمالي على مدى عشر سنوات، مِمَّا يوفر ما يصل إلى 390 ألف فرصة عمل. وخلص تقرير البرلمان الأُوربيّ إلى أَنَّه إذا أَرادت أُوروبا أن تبقى قادرة على المنافسة وأن تصل إلى هدفها المتمثل في أن يصبح اقتصادها ذكي

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

ومستدام وشامل في المستقبل، ستحتاج الصناعة الأوروبية إلى الاستفادة من الإمكانات الإنتاجية وفرص والنمو التي يبدو أن الصناعة 4.0 ستوفرها (EPRS,2015:3).واشار (Upadrista,2021:21) إلى أَنَّ التنفيذ الناجح للصناعة 4.0 سيؤدي إلى تحقيق المنافع الآتية:

1- تحسين تجربة ورضا الزبائن وكفاءة الأَعمال.

2- تسريع دورة وقت السوق Time of Market .

3- القدرة المميزة على اتخاذ القرارات بالاعتماد على تحليل البيانات.

4- تخفيض كلف العمليات التشغيلية والنفقات الرأسمالية.

5- يمكن من اعتماد أَي تقنية جديدة في وقتها الصحيح.

6- زيادة سهولة وسرعة ممارسة الأَعمال.

7- خلق فريق رفيع المستوى يمكنه التكيف مع الاحتياجات المتغيرة للمنظمة.

ثالثا / بعض تقنيات الصناعة 4.0:

1-انترنيت الاشياء IoT Internet of Things : يشير إنترنت الأَشياء الصناعي industrial internet of things (IIoT) إلى استعمال أَجهزة استشعار ومحركات ذكية لتعزيز التصنيع والعمليات الصناعية ويعرف أيضًا باسم الإنترنت الصناعي ويسمى أَحيانًا الصناعة 4.0، مستفيدًا من قوة الآلات الذكية وتحليل البيانات في الوقت الفعلي (Ponnusamy) et al.,2020:3.

2- الانظمة الفيزيائية السيبرانية Cyber Physical Systems (CPS) : يمكن تعريفها ايضا بأَنَّها أنظمة ذكية تجمع بين قدرات الاتصال والحوسبة والأنظمة الفيزيائية والهندسية. وتشمل مجموعة من الموارد السيبرانية والمادية التي تهدف إلى إنجاز مجموعة من المهام المحددة (Poovendran et al.,2020:9).

3- التصنيع المضاف والطباعة ثلاثيَّة الأَبعاد(additive manufacturing **)** تُعدُّ الطباعة ثلاثيَّة الأَبعاد أَو التصنيع المضاف تقنية بناء وتشكيل لطبقات من المواد المعدنية أَو البلاستيكية لصنع المنتجات النهائية, اذ ان طبيعة عملها مشابهة لفكرة الطابعة الورقية العادية؛ إذ تتلقى الطابعة ثلاثيَّة الأَبعاد معلومات من البرنامج حول ما يجب إنتاجه. فبدلاً من طبع الحبر على الورق، فإنَّ الطباعة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

ثلاثيَّة الأَبعاد تضيف طبقات متتالية من المواد لتطوير منتجات ثلاثيَّة الأَبعاد (Felber et al ., 2021: 238).

4- الذكاء الاصطناعي (AI):حقق الذكاء الاصطناعي (AI) تقدمًا سريعًا للغاية في السنوات الأَخيرة؛ إذ بدى ذلك واضحًا في التطبيقات التي اشترك فيها, وشملت هذه التطبيقات الكثير من المجالات, من روبوتات الدردشة الالية والتصنيعية والمركبات ذاتية القيادة إلى الموسيقى والأَعمال الفنية والعطور؛ إذ ساعدت الأَدوات التي تدعم الذكاء الاصطناعي الأَطباء في تشخيص الأَمراض, والمنظمات في العثور على المرشحين المؤهلين والبنوك في سياسة القروض؛ و تعمل الخوارزميات على تعزيز توصيات المنتجات, والإعلانات المستهدفة, وتقييم المقالات, وترقية الموظفين, وتسجيل المخاطر, واكتشاف الاحتيال, ودفاعات الأَمن السيبراني(Gil et al.,2020:4).

5-المستشعرات Sensors: وهي أَجزاء ذكية تعمل بواسطة المعالجة الدقيقة وتتضمن ميزات متنوعة مثل القدرة على الاتصال والتشخيص التي توفر معلومات لنظام المراقبة و / أَو المشغل لزيادة الكفاءة التشغيلية وتقليل تكاليف الصيانة. وتُعدُّ مكونًا أَساسيًا لإنترنت الأشياء يقوم بتحويل المدخلات من العالم المادي لأداء وظائف محددة مسبقًا على شكل بيانات تجر معالجتها قبل تمريرها إلى مجرى البيانات الرقمي لنقلها إلى سحابة أَو بوابة(Gupta,2021:41).

6-مجسات تحديد الترددات الراديوية (RFID) Radio-Frequency Identification Sensors:

عرف (Gupta,2021:40) الترددات الراديوية بأَنَّها نوع من التكنولوجيا يجر به التقاط البيانات الرقمية المشفرة في العلامات أَو الملصقات الذكية بواسطة قارئ خاص لموجات الراديو. يلتقط RFIDالبيانات ويخزنها في قاعدة بيانات عمليات الإنتاج ويساعد RFID في تحديد نوع البيانات، الَّتي غالبًا ما تكون مرتبطة بقطع فردية أَو مجموعات من المخزون.

7- سلاسل الكتل Blockchain

وتُعد سلاسل الكتل أداة مثالية للأَعمال؛ لأَنَّها تقدِّم معلومات فورية وواضحة ويجر تخزينها في دفتر أستاذ غير قابل للتغيير ويمكن التوصل إليها مِن أعضاء شبكة الاتصال المصرح لهم فقط, يمكن

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

لشبكة Blockchain تتبع الأوامر والمدفوعات والحسابات ومعدل الإنتاج وأكثر من ذلك بكثير (IBM,2021).

رابعا – مفهوم سلسلة التجهيز

يعد تعريف سلسلة التجهيز ومكوناتها الخطوة الأولى نحو فهم أهميتها؛ إذ أَسهم العديد من المؤلفين بأَفكار وتعريفات حول هذا الموضوع، واستعملوا مجموعة واسعة من المصطلحات، مثل سلاسل التجهيز، والشبكات التنظيمية، وشبكات التجهيز (Reis,2014:439) وقد عرف (Stevenson,2018:654) سلسلة التجهيز بأَنَّها تسلسل المنظمات - تسهيلاتها ووظائفها وأنشطتها - التي تشارك في إنتاج وتقديم منتج أَو خدمة. يبدأ التسلسل بالمجهزين الأساسيين للمواد الأَوليَّة ويمتد حتى الزبون النهائي، وتشمل التسهيلات: المستودعات والمصانع ومراكز المعالجة ومراكز التوزيع ومنافذ البيع بالتجزئة والمكاتب, وتشمل الوظائف والأَنشطة: التنبؤ والشراء وإدارة المخزون وإدارة المعلومات وضمان الجودة والجدولة والإنتاج والتوزيع والتسليم وخدمة الزبائن. وعرفها (Christopher,2016:13) بأَنَّها شبكة من المنظمات التي تشارك، بروابط المنبع والمصب، في العمليات والأَنشطة المختلفة التي تنتج قيمة في شكل منتجات مسلمة وخدمات مقدمة إلى الزبون النهائي. وعرفها (Garza-Reyes et al., 2018:58) بأَنَّها شبكة من المنظمات (بما في ذلك المجهزين والمصنعين والمستودعات/مراكز التوزيع وتجار التجزئة) توفر سلسلة من أنشطة القيمة المضافة لتحويل المواد الأولية إلى منتجات تامة الصنع وتسليمها للاستهلاك.

خامسا -**مكونات سلسلة التجهيز:**

جرى تحديد العديد من مكونات سلسلة التجهيز مِن الباحثين في هذا المجال و من ابرزهم(Stevens,1989)الذي اقترح مخطط تدفق سلسلة التجهيز (Supply Chain Flows) SCFs ويركز على تدفقات المواد والمعلومات عبر المكونات الرئيسة لسلسلة التجهيز مثل المجهزين, والمخازن, والمصانع, ومستودعات التوزيع وصولا إلى الزبائن النهائيين. وتتضمن: تدفق المواد, تدفق المنتجات والخدمات النهائية, تدفق الخدمة, تدفق المعلومات, تدفق المعرفة, تدفق الموارد المالية (الأَموال/ الأَرباح), تدفق المردودات (Garay&Rondero et al.,2019:3-

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

(4بينما اقترح (**Cooper et al.,1997**) مكونات أُخرى جرى تطوريها في ثلاث تركيبات عامة معروفة وهي:

1- المكونات الإداريَّة (SCMC) Supply Chain Management Components: ويجري فيها دمج عمليات الأَعمال وادارتها عبر سلسلة التجهيز مثل العمل والهيكل التنظيمي وهيكل المعلومات والاتصالات. وتتضمن:

أ. مكونات إدارة الهيكل: طرائق الرقابة والتخطيط, هيكل انشطة تدفق العمل, الهيكل التنظيمي, المعلومات والاتصالات, هيكل تسهيلات التدفق, إدارة المعرفة.

ب. مكونات إدارة السلوك: الطرائق الإداريَّة, القيادة والنفوذ, إدارة الخطر, الالتزام والثقة, السمات والثقافة.

2- عمليات إدارة سلسلة التجهيز (SCMPs) Supply Chain Management Processes:
وتتضمن: إدارة علاقة الزبون, إدارة علاقة المجهز, إدارة خدمة الزبون, إدارة الطلب, تلبية الطلبية, إدارة تدفق التصنيع, الاتصالات وتطوير المنتج

3- هيكل شبكة سلسلة التجهيز (SCNS) Supply Chain Network Structures:
وتتضمن: المجهزون الرئيسون أَو مجهزو المستوى الثاني, الثالث, و هكذا, المصنعون الخارجيون, الموزعون وتجار الجملة, بائعي التجزئة, المستخدم أَو الزبون النهائي.

المبحث الثالث /الجانب العملي

أولا- اختيار تقنيات الصناعة 4.0 المناسبة لبناء سلسلة التجهيز لمنتوج مساحيق المنظفات:

بالاستعانة بآراء المهندسين العاملين في المصنع وبعد الاطِّلاع الواسع على ماهية التقنيات الخاصة بالصناعة 4.0فقد جرى التوصل إلى مجموعة من التقنيات المناسبة التي يمكن ان تقوم بتحسين الطاقة الإنتاجية والتجهيز وهي:

1-تقنيات 4.0 المقترحة لتحسين الطاقة الإنتاجية:

أ. أَتمتة طرائق المناولة الخاصة بتفريغ مادة حامض السلفونيك في خزانات مصنع المأمون, والاتفاق مع المجهز (الشركة السعودية) على تسليم حامض السلفونيك بسيارات حوضية سعة (34) طن بدلًا من البراميل

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

سعة 220 لتر, يجري تنفيذ الأَتمتة بإنشاء خراطيم سحب خاصة تنقل المادة من الناقلة الحوضية إلى الخزانات مباشرة, وبذلك نتمكن من زيادة قدرة تفريغ الحامض من 3 طن يوميًا إلى 30-40 طن. وبهذا تجري معالجة نقطة الاختناق الأُولى, فضلًا عن منع الهدر والمحافظة على سلامة العاملين.

ب. الاستعانة بخط إنتاج المادة الفعالة (الخط الإيطالي) المتوقف وإعادته للعمل مع إحداث تغييرات فيه وفي قسم المراجل البخارية, تعتمد هذه التغييرات في المستشعرات والمشغلات (Actuators) وربط الإشارات والبيانات التي تصدر منها بخوادم خاصة ضمن إنترنيت الأَشياء, يتمكن المصنع بها من التعرف والتحكم بحالة البخار والمادة الفعَّالة تحت الإنتاج وجودتها ودرجة حرارة الأَجهزة وقوة دفع المضخات.

ج. الاستعانة بالطباعة ثلاثية الأَبعاد ذات الاسعار المعقولة؛ لإنتاج قطع الصمامات المطاطية (الواشرات والجبن) الَّتي تستهلك بصورة مستمرة على طول خط الإنتاج, نتيجة رداءة قطع الغيار المتوافرة في الاسواق المحلية؛ إذ توفر الطباعة الثلاثية إمكانيَّة إنتاجها موقعيًا وبجودة عالية ولكافة القياسات وعند الحاجة الفعلية لها دون تأخير.

ستمكن هذه التطويرات التقنية في الفقرة (ب و ج) من القفز بإنتاج المادة الفعالة للمنظفات من (1.5) طن في الساعة إلى (5) طن في الساعة, كما يجنب الانتظار اليومي والتوقفات المتكررة لوصول البخار إلى خط الإنتاج وهذا ما قدره المهندسين بمدة (45-60) دقيقة يوميًا أَي ما يعادل (3-4) طن ضياعات من الوقت المتاح اليومي.

د. أَتمتة طرق نقل ومناولة المواد الأُخرى الداخلة في تصنيع مسحوق التنظيف, واستعمال المصاعد والنواقل المتحركة لنقل الكميات المطلوبة في وقتها المحدد من المخازن الثانوية لخط الإنتاج إلى غرف الميازين التي يجب أَن تطور بمستشعرات حديثة تُسهم في تزويد كميات دقيقة من المواد الواجب خلطها وعلى وفق المواصفة المطلوبة.

ه. استمرار الاعتماد على الأَتمتة في مرحلة التعبئة كونها تمثل القيد الأَكبر أَو (عنق الزجاجة)؛ إذ تبلغ الطاقة الفعلية اليومية (4) طن فقط وذلك بسبب اعتماد الطرق اليدوية من إنجاز هذه المرحلة. ستزداد كفاءة هذه المرحلة إلى (28) طن يوميًا، وهذا ما يعد نقلة كبيرة في إنتاج المساحيق تلقي بظلالها على كامل العملية الإنتاجية. وكنتيجة معالجة أَغلب نقاط الاختناق الحرجة على طول خط إنتاج مساحيق التنظيف الصلبة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

يمكن للطاقة الإنتاجية المتاحة أَن تصل إلى أَكثر من (4000) طن سنويًا على وفق راي المهندسين والفنيين في المصنع. وستستعمل هذه الكمية كمدخلات الطاقة الإنتاجية في برنامج المحاكاة.

2-تقنيات 4.0 المختارة لتقليل مُدد التجهيز:

نظرا لكون التعاقدات مع المجهزين تشهد إجراءات روتينية معقدة كما جرى توضيحه سابقا, وكذلك المدد الزمنية للتجهيز كانت طويلة جدًا، وتسببت في توقف الإنتاج ومن ثُمَّ ادت مع المشكلات الاخرى إلى ضعف تلبية الطلب لسنة 2021؛ لذا اقترح الباحثان استعمال تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) المعتمدة على الحوسبة السحابية في إجراء التعاقدات المباشرة ما بين الشركة ومصنع حامض السلفونيك في السعودية (احد مجهزي الحامض المذكور) وإنشاء تعاقدات سنوية لتجهيز حامض السلفونيك اعتمادًا على الطلب على مساحيق التنظيف الصلبة وعلى المنتجات الأُخرى التي تدخل في تصنيعها هذه المادة بدلًا من التعاقدات القصيرة ولكميات محدودة, ومن ثُمَّ يمكن للشركة الحصول على سماحات وخصومات، كما يمكن تجهيز المادة من المصنع السعودي مباشرة ومن دون وسيط بدفعات وعلى وفق حاجة الإنتاج وذلك عن طريق تتبع المستشعرات الموجودة في خزانات حامض السلفونيك في مصنع المأمون؛ إذ يباشر مصنع حامض السفونيك السعودي إنتاجه من المادة عند اقتراب الخزانات من قياس معين (نقطة إعادة الطلب) لكون هذه المصانع على علم بخطط الإنتاج المحددة في مصنع المأمون فهي شريك أَكثر مِمَّا هي مجهز. وقد جرى عرض كل هذه المميزات للعاملين في اقسام الشركة والمصنع من ذوي العلاقة ونوقشت معهم التفاصيل والاحتمالات وتوصَّلوا إلى أَنَّ توفير مثل هكذا تقنيات ممكن أَن يُسهم في تخفيض مدة التجهيز من (45) يوم إلى (14) يوم, ويُعدُّ هذا التخفيض في مدة التجهيز كبير جدًا سيكون له مردود إيجابي بزيادة كفاءة سلسلة التجهيز ومن ثُمَّ التخلص من التوقفات في الإنتاج وتمكينه في تلبية الطلب على منتوج الشركة، سيستعمل الباحثان مُدد التجهيز الجديدة كمدخلات في نظام المحاكاة.

ثانيا: بناء انموذج محاكاة السلسلة المقترحة :

يوضح الشكل (2) مراحل بناء انموذج المحاكاة لتصميم سلسلة التجهيز المقترحة للمنتوج عينة البحث

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

الشكل (2) مراحل بناء انموذج المحاكاة

المصدر: من اعداد الباحثان.

1- المرحلة الاولى: مدخلات نظام المحاكاة:

اعتمدت البيانات والمعلومات للخط الانتاجي عينة الدراسة للعام 2021 لانها السنة الاحدث والتي عملت فيها الشركة في ظروف طبيعية, وجرى مقابلة ومناقشة العديد من المختصين للخروج برؤية وتصور عن ما يمكن ان تقدمه الصناعة 4.0.ويمكن توضيح مدخلات بناء برنامج المحاكاة لسلسلة التجهيز المقترحة وكما ياتي:

أ- **الطاقة الانتاجية التصميمية والمتاحة:** تبلغ الطاقة التصميمة لانتاج مسحوق المنظفات الصلبة (6000) طن, اما الطاقة المتاحة الحالية (1056) طن سنويا وهذا يظهر مقدار الفجوة بين الطاقة التصميمية والمتاحة، و بالتالي وبعد معالجة بعض نقاط الاختناق الحرجة على طول خط انتاج مساحيق التنظيف الصلبة بتبني تقينات الصناعة 4.0 يمكن للطاقة الانتاجية المتاحة ان تصل الى (4000) طن سنويا على وفق راي المهندسين والفنيين في المصنع, وللحصول على الطاقة الانتاجية المتاحة الأسبوعية تقسم الطاقة السنوية على (50) اسبوع, وبالتالي فأن الطاقة الانتاجية لخط انتاج مساحيق التنظيف عند تبني نظام الصناعة 4.0 هو (80) طن اسبوعيا.

ب- الطلب الأسبوعي :ان متوسط الطلب الاسبوعي على مساحيق التنظيف الصلبة لعام 2021 على وفق سجلات مصنع المأمون يتراوح بين اقل طلب اسبوعي وهو (52) طن وبين اعلى طلب اسبوعي وهو (88) طن

ت- مخزون اول المدة ومخزون اخر المدة لحامض السلفونيك: يعد حامض السلفونيك المادة الاساس لتكوين المادة الفعالة المسؤولة عن ازالة الدهون والتنظيف فضلا عن ذلك فهو يستغرق فترات

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

تجهيز طويلة بسبب استيراده من دول خارج العراق وابرزها السعودية, وقد جرى حساب مخزون أول المدة ومخزون اخر المدة لهذه المادة على وفق المعادلات 1,2,3 :

(اولا) مخزون اول المدة في حالة عدم استلام طلبية جديدة فان:

مخزون اول المدة من (حامض السلفونيك) للشهر الحالي = مخزون اخر المدة من (حامض السلفونيك) للشهر السابق ... **معادلة (1)**

(ثانيا) مخزون اول المدة في حالة استلام طلبية جديدة فان:

مخزون اخر المدة من (حامض السلفونيك) للشهر الحالي = كمية الطلب الجديدة + مخزون اخر المدة من (حامض السلفونيك) للشهر السابق ... **معادلة (2)**

(ثالثا) مخزون اخر المدة

مخزون اخر المدة من (حامض السلفونيك) للشهر الحالي = مخزون اول المدة للشهر الحالي – الكمية المصروفة من الحامض للشهر الحالي ... **معادلة (3)**

علما ان مخزون اول المدة لحامض السلفونيك في الاسبوع الاول من سنة 2021 هو (25) طن.

ث- نقطة اعادة الطلب في نظام الصناعة 4.0 : تعد نقطة اعادة الطلب, الكمية او المقدار الذي يصل اليه مخزون حامض السلفونيك ليتم اطلاق طلبية جديدة وتكون هذه الكمية كافية قدر الأمكان لتغطية الأنتاج خلال فترة تجهيز الطلبية الجديدة, ولغرض تحديد نقطة اعادة الطلب لـ (حامض السلفونيك) ينبغي توافر البيانات الاتية:

(اولا) متوسط الطلب الاسبوعي: على وفق نظام الصناعة 4.0 فان الانتاج يكون حسب الطلب والذي جرى تحديده في سجلات الشركة بـ (3217) طن, ويتحدد متوسط الطلب الاسبوعي بقسمة الطلب السنوي الكلي على خمسون اسبوعا كما في المعادلة الأتية:

متوسط الطلب الأسبوعي = مجموع الطلب السنوي / 50 اسبوع ... **معادلة (4)**

ويحتاج انتاج الطن الواحد من مسحوق التنظيف الصلب الى (0.25) طن من حامض السلفونيك, وهذا يعني ان الطلب السنوي على حامض السلفونيك سيكون 3217* 0.25=804 طن من الحامض

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

وعليه فان متوسط الطلب الاسبوعي = (3217* 0.25) / 50 = 16.08 طن من حامض السلفونيك

(ثانيا) متوسط مدة الانتظار: بسبب الاجراءات الروتينية الكثيرة التي تتخللها احالة المناقصات الى المجهزين ، فضلا على التاخير الحاصل في الحدود نتيجة استيراد هذه المواد من خارج العراق, حدد القسم التجاري مدة التجهيز الحالية لمادة (حامض السلفونيك) بمتوسط زمني (45) يوم, وعلى وفق راي المختصين يمكن لتقنيات سلاسل الكتل المعتمدة على الحوسبة السحابية والترددات الراديوية من تقليص فترات التجهيز الى (1-2) اسبوع, اي ان متوسط فترة التجهيز= 1.5 أسبوع ، ويمكن حساب نقطة اعادة الطلب لمادة حامض السلفونيك كما في المعادلة:

نقطة اعادة الطلب = متوسط الطلب الاسبوعي * متوسط فترة الانتظار ... **معادلة (5)**

= 16.8 طن * 1.5 اسبوع = 25 طن

وبذلك سيكون (25) طن من حامض السلفونيك هو مستوى اعادة الطلب للتجهيز على وفق نظام الصناعة 4.0.

ج- كمية الشراء: جرى اختيار كمية الطلب الثابتة لانها طريقة تحد من حصول نفاد في المخزون اولا ولان مصنع المأمون يمتلك فعليا خزانات كبيرة تكفي لتخزين كميات كبيرة, ولان هذه الطريقة تتناسب مع التجهيز من خارج البلد اذ تتناسب مع طاقة حمل الشاحنة والبالغة (36) طن. اذ تكفي هذه الكمية لانتاج اكثر من (130) طن من مسحوق التنظيف الصلب ويمكن تعديل الكمية في حال زيادة الطلب في السنوات القادمة. وبذلك تكون كمية الشراء (36) طن في كل مرة يصل فيها مخزون حامض السلفونيك الى نقطة اعادة الطلب.

ح- كمية النفاد لمسحوق التنظيف: وتعرف كمية النفاد بانها كمية الطلب الذي لم يجر تلبيته من قبل الشركة بسبب اما تجاوزه الطاقة المتاحة او نتيجة نقص من تجهيز المواد الاولية. ويمكن حساب كمية النفاد من المعادلة الأتية:

كمية النفاد = الطلب الفعلي – الانتاج ... معادلة (6)

الكلف المرتبطة بالانتاج بعد تطبيق نظام الصناعة 4.0

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

(اولا) كلفة الصنع (الانتاج): تبلغ كلفة تصنيع طن واحد من مسحوق التنظيف بناء على ما ورد في سجلات المالية/ شعبة الكلف, مبلغ مقداره (1,617,588) دينار عراقي, والتي تشمل كلفة المواد الاولية او الكلفة المتغيرة اذ يمكن حساب كلفة الصنع (الانتاج) كما في المعادلة الأتية:

كلفة الانتاج = كمية مساحيق التنظيف المنتجة (بالطن) * كلفة الطن ... **معادلة (7)**

(ثانيا) كلفة النفاد: تتثمل بكلفة الفرصة الضائعة من المبيعات, اذ يجر احتسابها كالاتي :

كلفة النفاد = كمية النفاد * (سعر الطن – الكلفة المتغيرة للطن) ... **معادلة (8)**

كلفة النفاد = كمية النفاد * 146412

(ثالثا) الكلفة الكلية : الكلفة الكلية = كلفة الانتاج + كلفة النفاد ... **معادلة (9)**

ر- **الايرا**د :الايراد = كمية الانتاج (بالطن) * سعر الطن ... **معادلة (10)**

سعر الطن لمسحوق التنظيف (1764000) دينار

هـ- الربح : الربح = الايراد – الكلفة الكلية ... **معادلة (11)**

2-المرحلة الثانية: التصميم المنطقي والحاسوبي الذي يحاكي النظام

أ-أفتراضات انموذج المحاكاة

أولا /جرى تجربة المحاكاة لمدة خمسون اسبوعا.

ثانيا/الانتاج حسب الطلب الاسبوعي في نظام الصناعة 4.0 على ان لا يزيد عن الطاقة الاسبوعية.

ثالثا/لا يتم اطلاق طلبية جديدة (اعادة الطلب) ما لم تصل الطلبية السابقة.

رابعا/لا توجد طلبات مؤجلة.

ب-تصميم انموذج المحاكاة

ترجمت القواعد والحسابات الرياضية المتعلقة بالانموذج التي جرى ذكرها انفا الى لغة برمجية على وفق نظام ادارة البيانات العلائقية (MYSQL) , كما جرى كتابة البرنامج باستخدام لغتي البرمجة: PHP (Hypertext Preprocessor) and HTML (Hypertext Market Language) وصممت واجهات البرنامج باستخدام CSS (Cascading Style Sheet) & HTML (Hypertext Market Language)

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

3-المرحلة الثالثة: عرض وتحليل مخرجات عملية المحاكاة للسلسلة المقترحة والمقارنة مع واقع أداء السلسلة الحالية

في هذه المرحلة جرى عرض المخرجات وتقييم النتائج التي جرى التوصل اليها بعد محاكاة السلسلة المقترحة باعتماد تقنيات الصناعة 4.0 ، ، اذ جرى تنفيذ البرنامج بواقع (20) تجربة للحصول على نتائج اكثر دقة من خلال الاستدلال بمتوسطات هذه التجارب لأهم مؤشرات معايير اداء سلسلة التجهيز و هي كل من (متوسط كمية الانتاج الفعلي, متوسط مرات توقف الانتاج, متوسط كلفة الانتاج, متوسط كلفة النفاد, متوسط الكلفة الكلية, متوسط الايرادات, متوسط الارباح). ومن هذه التجارب الـ (20) لبرنامج محاكاة سلسلة التجهيز 4.0 جرى استخراج متوسطات المؤشرات لاداء سلسلة التجهيز المقترحة كما في الجدول (1), والتي ستجري مقارنتها مع اداء السلسلة الحالية على وفق المؤشرات نفسها.

الجدول (1) متوسط مؤشرات اداء سلسلة التجهيز لـ (20) تجربة

معدل الانتاج السنوي	عدد. مرات توقف الانتاج	معدل كلفة الانتاج بالدينار	معدل كلفة النفاد بالدينار	معدل كلفة الانتاج الكلية بالدينار	معدل الايراد السنوي بالدينار	معدل الربح السنوي بالدينار
2834	3	4584244392	81844308	4666088700	4999176000	333087300

المصدر: معدل المؤشرات في برنامج محاكاة سلسلة التجهيز 4.0 لعشرين تجربة.

ثالثا- المفاضلة بين معايير كفاءة سلسلة التجهيز الحالية وسلسلة التجهيز بأستعمال تقنيات الصناعة 4.0

يوضح الجدول (2) مقارنة بين السلسلتين وفقا لمؤشرات المعايير انفة الذكر وبالأرقام.

الجدول (2) المؤشرات الرقمية لمعايير المفاضلة بين كفاءة سلسلة تجهيز النظام الحالي وسلسلة التجهيز 4.0

المعيار	المؤشر	النظام الحالي للمصنع	نظام الصناعة 4.0	الفروقات في الاداء
	كمية الانتاج	949	2834	1885 طن

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

القدرة على التسليم	كمية النفاد	2268	559	1709 طن
	توقفات الانتاج	4 مرات	3 مرات	مرة واحدة
الكلفة	كلفة الأنتاج	1,535,091,012	4,584,244,392	3,049,153,380 دينار
	كلفة النفاد	332,062,416	81,844,308	250,218,108 دينار
	الكلفة الكلية	1,867,153,428	4,666,088,700	2,798,935,272 دينار
الأرباح	الأيراد	1,674,036,000	4,999,176,000	3,325,140,000 دينار
	الربح	193,117,428 –	333,087,300	526,204,728 دينار
فترات الأنتظار		45 يوم	10 ايام	35 يوم

المصدر: اعداد الباحث استنادا الى سجلات الشركة ومخرجات برنامج المحاكاة.

ومن الجدول (2) فأن المؤشرات الرقمية لمعايير المفاضلة قد أشرت الأتي:

1-معيار القدرة على التسليم

أ- متوسط كمية الانتاج: اذ يوضح هذا المؤشر الكمية المنجزة او كمية الانتاج المتحققة من كمية الطلب على منتج, وان متوسط كمية الانتاج بأعتماد نظام الصناعة 4.0 بلغ (2834) طن محققا نسبة (88%) من تلبية الطلب ومتفوقا بشكل واضح على كمية الانتاج الحالية والبالغة (949) طن والتي لم تحقق سوى (29%) من الطلب..

ب- متوسط كمية النفاد: يبين هذا المؤشر كمية الطلب على المنتج التي لم يتم تنفيذها, وذلك نتيجة لعدم توافر الخزين المتاح من المادة الاولية او نتيجة قصور الطاقة الأنتاجية اللازمة لتلبية الطلب الذي يفوقها في معظم الاحيان. وقد بلغت كمية النفاد في النظام الحالي (2268) طن, بينما بلغت (559) طن في متوسط التجارب الـ (20) لنظام الصناعة 4.0, ويعزى ذلك الى زيادة الطاقة الانتاجية الحالية بالاعتماد على تقنيات الصناعة 4.0 والتي تتمثل بتقنيات الائتمتة والطباعة ثلاثية الابعاد وانترنيت الاشياء والتي رفعت من مستوى هذه الطاقة ،وكذلك تعزيز اجراءات التجهيز باستعمال بعض تقنيات الصناعة 4.0 وهي سلاسل الكتل والترددات الراديوية والمستشعرات مما اسهم في تقليل فترة التجهيز وتوافر المادة الأساس للانتاج بشكل اكبر من واقع التجهيز الحالي.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

ت- متوسط توقفات الانتاج: ويدل هذا المؤشر على التوقفات التي تحدث في الانتاج نتيجة انعدام مخزون اول المدة اللازم لسير العملية الانتاجية, وقد بلغت التوقفات في النظام الحالي للانتاج (4) مرات بينما بلغت متوسط التوقفات في نظام الصناعة 4.0 (3) مرات وذلك لانه يعتمد اسلوب التجهيز عند الطلب الحقيقي وكذلك الشراء بكميات صغيرة نسبيا, على الرغم من ان مدة التوقف في نظام الصناعة 4.0 لا تتجاوز فترة اسبوع على اقصى تقدير, بينما تصل فترات التاخير في النظام الحالي الى ثلاثة اشهر احيانا.

2-معيار الكلفة:

أ- متوسط كلفة الانتاج: يدل هذا المؤشر على مقدار الكلف المتعلقة بانتاج او تجميع منتج ما, اذ يوضح الجدول (2) كلف انتاج المساحيق في النظام الحالي والتي تبلغ (1,535,091,012) دينار بينما بلغت كلفة الأنتاج في نظام الصناعة 4.0 قيمة (4,584,244,392) دينار وذلك بسبب كميات الانتاج الكبيرة التي حققها هذا النظام.

ب- متوسط كلفة النفاد: اذ يمثل هذا المؤشر الكلفة الناتجة عن الفرصة الضائعة من مبيعات المنتج, وقد بلغت كلفة النفاد في النظام الحالي (332,062,416) دينار بينما بلغ متوسط كلفة النفاد على وفق الصناعة 4.0 قيمة (81,844,308) دينار في نظام الصناعة 4.0 وذلك يؤشر فاعلية تقنيات الصناعة 4.0 المستعملة في تحسين الاستجابة للطلب.

ت- متوسط الكلفة الكلية: ويوضح هذا المؤشر اجمالي التكاليف التي سيتحملها المصنع جراء انتاج منتج ما والمتمثلة بكلف الانتاج والنفاد اذ تعد رواتب العاملين كلف ثابتة. وقد بلغت الكلفة الكلية في نظام الصناعة 4.0 قيمة (4,666,088,700) دينار بينما بلغت الكلفة الكلية في النظام الحالي (1,867,153,428) دينار, ويعود سبب ارتفاع التكاليف الكلية في الصناعة 4.0 على الرغم من انخفاض كلفة النفاد لديها الى حجم الانتاج الكبير الذي حققته وبالتالي فقد كانت الزيادة في كلف الانتاج كبيرة مقارنة بكلف انتاج النظام الحالي.

3-معيار الارباح

أ- متوسط الايرادات: يشير هذا المؤشر الى متوسط الأيرادات الناتجة عن بيع مساحيق التنظيف الصلبة, وقد حقق نظام الصناعة 4.0 ايرادات بلغت (4,999,176,000) دينار في حين بلغت

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

ايرادات النظام الحالي (1,674,036,000) دينار ،وهذا يعود الى كمية المبيعات العالية التي تحققها سلسلة التجهيز باعتماد نظام الصناعة 4.0 بالقياس الى المبيعات الفعلية للسلسلة الحالية.

ب- تعد الارباح المؤشر الحاسم في المفاضلة بين النظامين, اذ حقق نظام الصناعة 4.0 ربحا اعلى من النظام الحالي, اذ بلغ متوسط ارباح نظام الصناعة 4.0 (333,087,300) دينار مقابل خسارة بمقدار (193,117,428) في نظام الانتاج الحالي ، وهذه الخسارة غير مرئية ومدركة من قبل الشركة، اذ تعتمد في حساب الكلف الكلية الى اللجوء الى كلف الانتاج فقط والتي تشير الى تحقيقها ارباح بمقدار يتجاوز الـ (100) مليون دينار, دون الالتفات الى كلف النفاد والتي تمثل فرص ضائعة على الشركة مما يتسبب في زيادة الكلف للحد الذي تتجاوز فيه الايرادات. كذلك تؤكد النتائج على انه بالرغم من كلف الانتاج العالية التي تحققت من خلال نظام الصناعة 4.0 الا ان الايرادات المتأتية من المبيعات استطاعت ان تغطي هذه الكلف, ويمكن ان تغطي مستقبلا كلف تطبيق هذا النظام وتطبيقاته.

المبحث الرابع/الاستنتاجات والتوصيات

أولا -الاستنتاجات

1- تفوق نظام الصناعة 4.0 على النظام الحالي فيما يخص متوسط كمية الانتاج, وذلك لان الصناعة 4.0 تعاملت مع اغلب القيود والمعوقات التي تواجه نظام الانتاج الحالي.

2- تمكن نظام الصناعة 4.0 من خفض كميات النفاد الى مستويات قليلة جدا مقارنة بالنظام الحالي للمصنع نتيجة تمكنه من رفع الطاقة الانتاجية المتاحة والتي مكنت من تلبية نسبة (88%) من الطلب على عكس النظام الحالي الذي يلبي ما نسبته (29%) من الطلبات, وبذلك انخفضت كمية النفاد في الصناعة 4.0 بشكل كبير.

3-حقق نظام الصناعة 4.0 متوسط توقفات عن الانتاج بواقع (3) مرات, في حين بلغت التوقفات في النظام الحالي (4) مرات, على الرغم من التكرار العالي لاوامر التجهيز للصناعة 4.0 اذ يلجئ النظام الى تطبيق عمليات الشراء عند الطلب الفعلي فقط, كما ان فترات التوقف التي يشهدها النظام الصناعي 4.0 قصيرة لا تتعدى اسبوع بينما يشهد النظام الحالي فترات توقف تتجاوز الشهر احيانا.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

4-تفوق نظام الصناعة 4.0 على النظام الحالي بالنسبة لمتوسط كلفة الانتاج, وذلك بسبب الزيادة الحاصلة في حجم الانتاج الذي شهد ارتفاعا ملحوظا نتيجة المعالجات الجوهرية التي احدثها تطبيق تقنيات الصناعة 4.0 في جميع مراحل سلسلة التجهيز.

5- حقق النظام المقترح كلف نفاد اقل مما عليه في النظام الحالي, وهذه النتيجة هي انعكاس لقدرة الصناعة 4.0 على الاستفادة من الطلب باعتباره فرص مواتية للشركة ينبغي الاستفادة منها.

6-حقق النظام الصناعة 4.0 متوسط كلف كلية اعلى من متوسط الكلفة الكلية للنظام الحالي على الرغم من تحقيقه كلفة نفاد اقل, وتعد هذه النتيجة طبيعية نظرا لمستويات الانتاج المرتفعة التي حققها النظام 4.0 .

7-تفوق نظام الصناعة 4.0 على النظام الحالي بالنسبة لمتوسط الايرادات, وذلك بسبب معدلات الطاقة الانتاجية العالية, وكلف النفاد المنخفضة التي حققها.

8- شهد متوسط الأرباح لنظام الصناعة 4.0 تفوقا كبيرا مقارنة بالنظام الحالي, اذ على الرغم من متوسط الكلفة الكلية العالية التي حققها هذا النظام الا انه حقق متوسط انتاج عالي جعل متوسطات الارباح مرتفعا.

9-أشرت النتائج المتعلقة بمعيار فترات التجهيز بان نظام الصناعة 4.0 قد حقق فترة تجهيز تصل الى (1.5) اسبوع بينما يحقق النظام الحالي فترات تجهيز طويلة تصل الى (45) يوما.

ثانيا-التوصيات:

1-اعادة النظر في تصميم سلسلة تجهيز مساحيق التنظيف الصلبة لما تعانيه من معوقات وتحديات تتسبب بتأثيرات كبيرة على اداء وكفاءة الشركة وبالأخص من ناحية الكلف والأرباح.

2-تبني نظام الصناعة 4.0 في سلسلة تجهيز خط انتاج مساحيق التنظيف بدلا من النظام الحالي لأثره الايجابي الكبير في زيادة كميات الانتاج لتلبية الطلب, وتقليل توقفات الانتاج وفترات التجهيز وكمية النفاد, وزيادة الايرادات والأرباح.

3-التركيز على خيار الاتمتة لمراحل الانتاج التي تشهد اختناقات, وبالأخص مرحلة تعبئة المنتج بدلا من الطريقة اليدوية والتي تتسبب باختناق خط الانتاج كونها المرحلة الاقل طاقة من بين جميع المراحل, وتؤدي الى خفض الانتاج الكلي.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

4-التاكيد على الاستفادة من المستشعرات والترددات الراديوية والتي يمكن عن طريقها فرض رقابة شاملة لكل مراحل الانتاج والتأكد من سلامة المكائن والمادة الاولية وجودتها, ودرجات الحرارة لبيئة العمل والمكائن, والتراكيز والمقادير اللازمة في كل عملية. اذ يجر ربطها عبر انترنيت الاشياء والذي يجعل كل شيء (ماكنة, منتج, شاحنة, ادارة) في تواصل دائم.

5-تبني نظام الصناعة 4.0 وتقنياته يحتم على الشركة الاهتمام بالأمن السيبراني وحماية المعلومات لتجنب تعرضها لخطر الاختراق والضرر بالملفات وتحويل هذه الفرص الحقيقية للتطوير الى تهديد كبير.

6-السعي الدؤوب من قبل الشركة لتطوير جميع عملياتها بالاستفادة من تقنيات الصناعة 4.0 الاخرى, اذ يمكن على سبيل المثال تطوير ما يسمى بالصيانة التنبؤية لتلافي التوقفات المفاجئة, او زيادة الطلب على المنتجات من خلال تحليل البيانات الضخمة.

7-العمل باسلوب نقطة اعادة الطلب في تحديد توقيتات اصدار اوامر شراء المواد الاولية ومادة حامض السلفونيك على وجه التحديد, لما لها من تاثير ايجابي في تقليل مدد التوقف من ناحية وفي شراء الحامض بكميات تتناسب مع امكانيات الشركة المادية والمالية من الناحية الاخرى.

8-دراسة امكانية تطبيق نظام الصناعة 4.0 على سلاسل تجهيز خطوط الانتاج والمصانع الاخرى في الشركة والتي تشهد طلبا متزايدا على منتجاتها.

References:

1-BDO, (2019) "**Industry 4.0: Redefining How Mid-Market Manufactures Derive and Deliver Value**", BDO USA, LLP.

2-Christopher, Martin, (2016)," **Logistics & Supply Chain Management**" Fifth Edition, Pearson Education Limited.

3-Cooper, M. C., & Ellram, L. M., (1993), **"Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy",** *The International Journal of Logistics Management*, 4(2), 13-24.

4-EPRS (2015),” **Industry 4.0: Digitalization for productivity and growth**”, European Parliamentary Research Service, PE 568.337.

5-Felber, Stefan Otto & Aburaia, Mohamed & Wober, Wilfried, (2021),” **Parameter Optimization for the 3D Print of Thermo-Plastic Pellets with an Industrial Robot**”, Springer Nature Switzerland AG, https://doi.org/10.1007/978-3-030-62784-3_20.

6-Garza-Reyes, Jose Arturo & Kumar, Vikas & Lim, Mink K, (2018), **“Managing Innovation and Operations im the 21st Century”**, Taylor & Francis Group.

7-Garay-Rondero, Claudia Lizette & Martinez-Flores, Jose Luis & Smith Neale R. & Morales, Santiago Omar Caballero & Alejandra Aldrette-Malacara, (2019), **“Digital supply chain model in Industry 4.0”,** *Journal of Manufacturing Technology Management,* Emerald Publishing Limited, DOI 10.1108/JMTM-08-2018-0280.

8-Gil, Dario & Hobson, Stacy & Mojsilovic, Aleksandra & Puri, Ruchir, (2020),” **AI for Management: An Overview**”, The Future of Management in an AI World, IESE Business Collection, https://doi.org/10.1007/978-3-030-20680-2_1.

9-Gupta, Manav, (2020),” **Blockchain for Dummies**”, 3rd IBM Limited Edition, John Wiley & Sons, Inc.

10-Hajar, Fatorachian & Hadi, Kazemi, (2018**),” A critical investigation of Industry 4.0 in manufacturing: Theoretical operationalization framework”**, *Production Planning & Control Journal*, Volume 29, Issue 8.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

11-IBM Cloud Education (2020), "**What are neural networks?**", https://www.ibm.com/ae-ar/cloud/learn/neural networks.

12-Poovendran, R & Sampigethaya, S & Gupta, K. S. & I. Lee (2012) "**Special Issue on Cyber-Physical Systems**." *Proceedings of the IEEE 100*: 6–12.

13-Ponnusamy, Vasaki & Regunathan, Naveena Devi & Kumar, Pardeep, (2020) "**A Review of Attacks and Countermeasures in Internet of Things and Cyber Physical Systems**", IGI Global.

14--Reis, Joao Gilberto & Neto, Pedro Luiz de & Fusco, Jose Paulo Alves, (2014), "**Supply Chain Strategies in The Context OF an Ecommerce Chain (E-CHAIN)**", *INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT* & PRODUCTION (IJM&P), v. 5, n. 2. DOI: 10.14807/ijmp. v5i2.148.

15-Stevenson, William J., (2018)," **Operations Management** "13th EDITION, McGraw-Hill Education.

16-Sukhodolov, Yakov A., (2019)," **The Notion, Essence, and Peculiarities of Industry 4.0 as a Sphere of Industry**", Springer International Publishing AG, part of Springer Nature

17-Upadrista, Venkatesh, (2021)," **Formula 4.0 for Digital Transformation: A Framework Using Digital Enablers from Industry 4.0**", First Edition published by Routledge.

ملحق(1)انموذج لبرنامج محاكاة سلسلة التجهيز 4.0 لمسحوق التنظيف الصلب.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

الاسبوع	فترة الانتظار بالاسابيع	حامض السلفونيك المجهز بالطن	مخزون أول المدة من الحامض بالطن	الطاقة المتاحة بالطن	الطلب الاسبوعي بالطن	كمية الانتاج بالطن	الكميةالمطلوبة من الحامض	مخزون اخر المدة من الحامض	كمية النفاد من الحامض	كلفة النفاد بالدينار	كلفة الانتاج بالدينار	الكلفة الكلية بالدينار	الايراد بالدينار	الربح بالدينار
1	1	0	25	80	84	80	20	5	4	585648	129407040	129992688	141120000	11127312
2	0	36	41	80	71	71	17.75	23.25	0	0	114848748	114848748	125244000	10395252
3	2	0	23.25	80	88	80	20	3.25	8	1171296	129407040	130578336	141120000	10541664
4	0	0	3.25	80	52	13	3.25	0	39	5710068	21028644	26738712	22932000	-3806712
5	0	36	36	80	63	63	15.75	20.25	0	0	101908044	101908044	111132000	9223956
6	1	0	20.25	80	77	77	19.25	1	0	0	124554276	124554276	135828000	11273724
7	0	36	37	80	69	69	17.25	19.75	0	0	111613572	111613572	121716000	10102428
8	2	0	19.75	80	88	79	19.75	0	9	1317708	127789452	129107160	139356000	10248840
9	0	0	0	80	58	0	0	0	58	8491896	0	8491896	0	-8491896
10	0	36	36	80	76	76	19	17	0	0	122936688	122936688	134064000	11127312
11	2	0	17	80	77	68	17	0	9	1317708	109995984	111313692	119952000	8638308
12	0	0	0	80	58	0	0	0	58	8491896	0	8491896	0	-8491896
13	0	36	36	80	69	69	17.25	18.75	0	0	111613572	111613572	121716000	10102428
14	1	0	18.75	80	55	55	13.75	5	0	0	88967340	88967340	97020000	8052660
15	0	36	41	80	77	77	19.25	21.75	0	0	124554276	124554276	135828000	11273724

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

10834488	130536000	119701512	119701512	0	0	3.25	18.5	74	74	80	21.75	0	2	16
-8931132	22932000	31863132	21028644	10834488	74	0	3.25	13	87	80	3.25	0	0	17
8052660	97020000	88967340	88967340	0	0	22.25	13.75	55	55	80	36	36	0	18
8931132	107604000	98672868	98672868	0	0	7	15.25	61	61	80	22.25	0	1	19
8784720	105840000	97055280	97055280	0	0	28	15	60	60	80	43	36	0	20
8052660	97020000	88967340	88967340	0	0	14.25	13.75	55	55	80	28	0	0	21
4099536	100548000	96448464	92202516	4245948	29	0	14.25	57	86	80	14.25	0	1	22
10248840	123480000	113231160	113231160	0	0	18.5	17.5	70	70	80	36	36	0	23
10688076	128772000	118083924	118083924	0	0	0.25	18.25	73	73	80	18.5	0	2	24
-10834488	1764000	12598488	1617588	10980900	75	0	0.25	1	76	80	0.25	0	0	25
11273724	135828000	124554276	124554276	0	0	16.75	19.25	77	77	80	36	36	0	26
8784720	118188000	109403280	108378396	1024884	7	0	16.75	67	74	80	16.75	0	1	27
8491896	102312000	93820104	93820104	0	0	21.5	14.5	58	58	80	36	36	0	28
11566548	139356000	127789452	127789452	0	0	1.75	19.75	79	79	80	21.5	0	1	29
11127312	141120000	129992688	129407040	585648	4	17.75	20	80	84	80	37.75	36	0	30
7613424	91728000	84114576	84114576	0	0	4.75	13	52	52	80	17.75	0	2	31
-3513888	33516000	37029888	30734172	6295716	43	0	4.75	19	62	80	4.75	0	0	32
11420136	141120000	129699864	129407040	292824	2	16	20	80	82	80	36	36	0	33

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024

8345484	100548000	92202516	92202516	0	0	1.75	14.25	57	57	80	16	0	2	34
-9223956	12348000	21571956	11323116	10248840	70	0	1.75	7	77	80	1.75	0	0	35
11566548	139356000	127789452	127789452	0	0	16.25	19.75	79	79	80	36	36	0	36
8199072	114660000	106460928	105143220	1317708	9	0	16.25	65	74	80	16.25	0	2	37
-11859372	0	11859372	0	11859372	81	0	0	0	81	80	0	0	0	38
9663192	116424000	106760808	106760808	0	0	19.5	16.5	66	66	80	36	36	0	39
8199072	98784000	90584928	90584928	0	0	5.5	14	56	56	80	19.5	0	1	40
9223956	111132000	101908044	101908044	0	0	25.75	15.75	63	63	80	41.5	36	0	41
8638308	104076000	95437692	95437692	0	0	11	14.75	59	59	80	25.75	0	0	42
4538772	77616000	73077228	71173872	1903356	13	0	11	44	57	80	11	0	1	43
9077544	109368000	100290456	100290456	0	0	20.5	15.5	62	62	80	36	36	0	44
11420136	137592000	126171864	126171864	0	0	1	19.5	78	78	80	20.5	0	1	45
11566548	139356000	127789452	127789452	0	0	17.25	19.75	79	79	80	37	36	0	46
9516780	121716000	112199220	111613572	585648	4	0	17.25	69	73	80	17.25	0	2	47
-7759836	0	7759836	0	7759836	53	0	0	0	53	80	0	0	0	48
11566548	139356000	127789452	127789452	0	0	16.25	19.75	79	79	80	36	36	0	49
9077544	109368000	100290456	100290456	0	0	0.75	15.5	62	62	80	16.25	0	1	50

المصدر: مخرجات أنموذج المحاكاة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية

مجلد (20) (عدد خاص) 2024

وقائع المؤتمر العلمي السابع لكلية الادرة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية في ظل التحول الرقمي لنماذج الاعمال وتحديات الابتكار)

18 نيسان 2024