INDUSTRIAL ENGINEERING
الهندسة الصناعية

تعريف الهندسة الصناعية

التعريف الرسمي للهندسة الصناعية من هيئة المهندسين الصناعيين

الهندسة الصناعية تهتم بتحسين وتصميم وتركيب الأنظمة المتكاملة المؤلفة من العنصر البشري، والمواد، والمعلومات، والمعدات، والطاقة .وهي تستمد من المعارف والمهارات المكتسبة من العلوم الرياضية والفيزيائية والاجتماعية جنبا إلى جنب مع مبادئ وطرق التحليل والتصميم الهندسي، لكي تقوم بتحديد وتوقع وتقييم النتائج المستقاة من هذه النظم.

تطوير طرق للاستفادة المثلى من البشر، والآلات، والأدوات، وغيرها من أجل التوصل لأفضل الطرق اقتصاديا لتقديم خدمة أو تصنيع منتج.

تهتم الهندسة الصناعية بتحسين وتطوير نظم متكاملة من البشر، والأدوات، والطاقة، ويلزم لها معرفة بعلم الرياضيات، والعلوم الإجتماعية.

روّاد الهندسة الصناعيّة

١- صمويل كولت : وهو اول من ظهر بفكرة خط التجميع Assembly Line

٢- فريدريك تايلور :اول من قدم فكرة الادارة العلمية ودراسة الحركة والوقت

Scientific Management and Motion and Time study

٣- هنري لورنس جانت :هو من طور المخطط الخاص بالادارة التنظيمية Gantt Chart

٤- هنري فورد :اول من استغل خط التجميع في تصنيع السيارات

٥- الياهو جولدرات : هو اول من طور نظرية القيود والمحددات والتي من خلالها تم تحديد اهم العوامل التي يمكن ان تعيق سير التصنيع او اي عملية اخرى وطرق تحسينها

Theory of Constraints

بحوث العمليات Operation Research

اهم علم من علوم الهندسة الصناعية هو بحوث العمليات الذي يعرف على انه استخدام الاساليب الرياضية العلمية لحل المشكلات المعقدة في ادارة انظمة كبيرة من القوى العاملة والمعدات والمواد الاولية والموارد

هدف بحوث العمليات

استخدام الموارد المتاحة بطريقة مثلى تساعد على ايجاد حلول لبعض المشاكل الادارية وصولا الى اتخاذ القرار الافضل.

تطبيقات بحوث العمليات

١ - تخطيط الانتاج بما يحقق تعظيم الارباح باستعمال البرمجة الخطية

٢ - تحسين الخدمات باستعمال حل مشاكل صفوف الانتظار

٣ - تخطيط وتقييم ومتابعة المشاريع باستعمال طريقة المسار الحرج CPM

٤ - تحديد اقل كلفة نقل وتوزيع المنتجات باستعمال نماذج نقل

٥ - تحديد افضل السياسات للخزين باستعمال نماذج السيطرة على المخزون

٦ - تعظيم المنافع وتقليل الخسائر باستعمال نظرية المباريات

المراحل الاساسية لاستخدام بحوث العمليات

١ - صياغة المشكلة

٢ - عمل نموذج للمشكلة

٣ - ايجاد حلول للنموذج

٤ - اختيار النموذج والحل الناتج عن استخدامه

٥ - اخضاع الحل للتدقيق

٦ - تطبيق الحل

صياغة المشكلة

١- الاهداف

٢ - البدائل

٣ – القيود

عمل نموذج للمشكلة

١ - نماذج التخصيص وهي من نماذج البرمجة الخطية وتعالج المشاكل التالية :

أ- توزيع الموارد على اماكن الطلب

ب- خفض التكاليف

ج- تعظيم الارباح

د- تحقيق اقصى منفعة

٢ نماذج التتابع :نماذج التتابع من تحديد التسلسل الامثل الذي يحقق اقل تكلفة باقل وقت مستغرق

٣ - نماذج الصفوف: لتحديد العدد الامثل للزبائن الذين يمكن خدمتهم ضمن الطاقة الاستيعابية المتوفرة .

٤ - نماذج المحاكاة

اذا زاد الطلب على منتج معين فمن الممكن ان يقوم المصنع بشراء مكائن جديدة او زيادة عدد العمال او ساعات العمل وكلها بدائل تتطلب صرف رأسمال نادر او غير متوفر في كل الحالات المذكورة نستعمل نماذج المحاكات للدراسة بعيدا عن احداث مثل هذه التغييرات الكبيرة في النظام القائم ببناء نموذج تدرس فيه كل الاحتمالات قبل الدخول الى النظام

٥- نماذج المنافسة: يهدف هذا النموذج الى معالجة المنافسة بين شركتين او اكثر بهدف تعظيم المنفعة

٦ - النماذج الديناميكية: ان الكثير من المشاكل ذات طبيعة متغيرة مع الزمن

٧ - نماذج التعادل: عند نقطة التعادل يتساوى العائد مع التكاليف فاذا كان مستوى العمل اكبر من نقطة التعادل فان المنظمة تكون في طور نمو

٨ - نماذج التخزين: ان اي زيادة او نقصان في مستوى الخزين للشركات يعرضها الى مشاكل

٩ - النماذج السلوكية

تكوين النموذج الرياضي

صياغة المشكلة Problem Formulation في نموذج رياضي هي اهم ما يميز علم بحوث العمليات عن غيره من العلوم القائمة على استخدام الاساليب الكمية ، ويتم تكوين النموذج الرياضي عن طريق ترجمة التعبيرات اللغوية الى علاقة رياضية .

- المدخلات التي لاتستطيع المنظمة التحكم فيها ، مثل سعر السلعة أو تكلفة الانتاج ، وكذلك المدخلات التي تستطيع المنظمة التحكم فيها ، مثل عدد الوحدات المنتجة ، أو كمية البضاعة ، ونعرفها بالمجاهيل والتي يجب تحديدها لحل النموذج .

عمل نموذج للمشكلة

- المحددات Constraints : وهذه تمثل القيود الفنية والاقتصادية وغيرها والتي تحد من قيمة الحلول الممكنة
- دالة الهدف Objective Function وتحدد مقياس الكفاية للادارة ، ونمثله بدالة رياضية للمتغيرات المتحكم فيها . ونحصل على الحل الامثل حينما تحقق قيمة المتغيرات المتحكم فيها احسن قيمة للدالة في حدود القيود المفروضة .