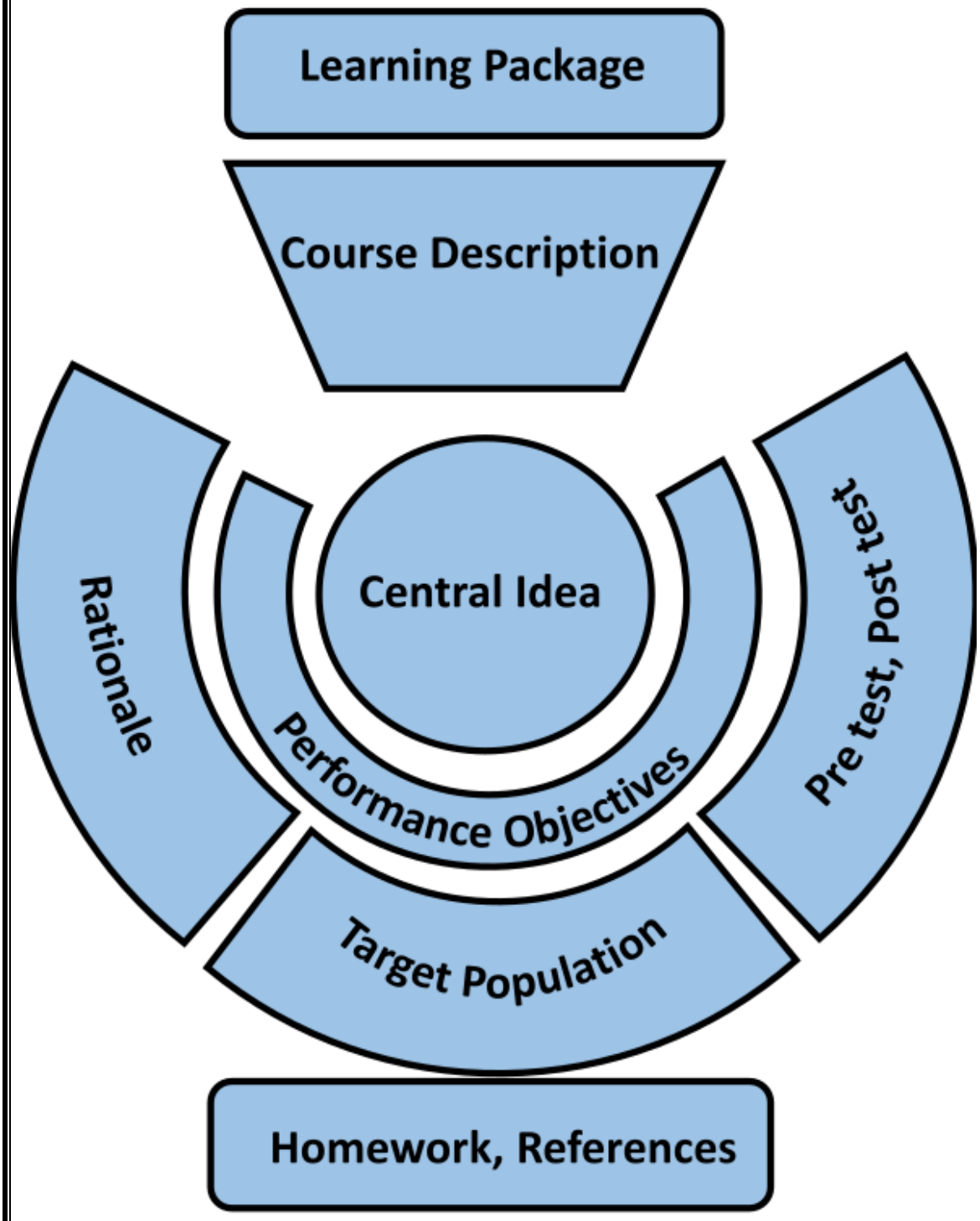
Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Mechanic Techniques

Learning package

الأدارة الصناعية

second year students

Dep. Of Mechanic Techniques
2025


Learning Package
Course Description
Rationale
Central Idea
Performance Objectives
Pre test, Post test
Target Population
Homework, References

وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
الجامعـة التقنيـة الجنوبيـة
المعهـد التكنولوجـي بصرة
قسـم التقنيـات الميكانيكية

حقيبـــة تعليميـــة

فـــي

الأدارة الصناعية

لطلبـــة المرحلـــة الثانية

المهندسة سناء حسن زبون
دبلوم عالي / ادارة المشاريع

2025

معلومات المقرر

اسم المقرر: الأدارة الصناعية

المرحلة: الثانية

الرمز او الكود:

عدد الساعات: ٢

فصلي /سنوي: فصلي

اهداف المادة :

.تعليم الطالب على أهمية دراسة المشروع الصناعي.

.التعرف على التكامل البشري والمادي للمشروع واختيار القرارات الصائبة باختيار موقع المصنع.

.التعرف عل أهمية وطرق الوقاية من الحوادث تعزيز أهمية السلامة المهنية،

،التعرف على مفهوم السيطرة اننوعية وإدارة المخططات لأيجاد المعيب للمنتج الصناعي.

مفردات المقرر

الأسبوع	مفردات المنهج
الأول	الأدارة / الأدارة الصناعية
الثاني	القرارات في موقع المصنع
الثالث	الهندسة الصناعية وإدارة الإنتاج
الرابع	تخطيط الإنتاج
الخامس	كفاءة الخط الإنتاجي
السادس	تخطيط الإنتاج
السابع	البرمجة الخطية
الثامن	مشاكل النقل ـ مشكلة الركن الشمالي القربي
التاسع	دراسة العمل
العاشر	دراسة الجدوى
الحادي عشر	الصيانة / أنواع الصيانة / مكونات الأنبوب النفطي/ صيانة الأنابيب النفطية
الثاني عشر	التكاليف/ الجور وطرق الدفع طريقة هالسي/طريقة راون
الثالث عشر	التكاليف
الرابع عشر	المشتريات / الخزين
الخامس عشر	السلامة المهنية

1/نظرة عامة

الفئة المستهدفة:-

طلبــة المرحلــة الثانية
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم التقنيــات الميكانيكية

2/ الاختبارات القبلية

-

١.ما مفهومك للأدارة؟.
٢.الأدارة في حياتك اعط مثال لذلك؟
٣.هل الهيكل التنظيمي موجود في كل المؤسسات؟

3/ الأدارة / مبادئ الأدارة

الهدف:-

تعليم ا
لطالب لمفهوم الأدارة الصناعية وأهميتها في الصناعات المختلفة وبشكل يخدم تحسين الأنتاجية وتقليل الكلف ونسبة التالف من خلال التعرف على اختيار موقع المشروع الصناعي والترتيب الخاص به وتحقيق كل متطلبات انجاحه من التكاليف والمشتريات ودفع الأجور الى حماية المورد البشري وتحقيق السلامة المهنية في موقع العمل وصيانة المكائن والآلآت لتحقيق التكامل المادي والبشري اقل التكاليف والوقت واعلى جودة بالإضافة الى تعليم الطلبة لمكونات الأنابيب النفطية وكيفية صيانتها لتحقيق مفهوم متكامل لمادة الأدارة الصناعية للطالب .

الأدارة الصناعية
الفصل الأول

الرسالة:
تعليم الطالب لمفهوم الأدارة الصناعية وأهميتها في الصناعات المختلفة وبشكل يخدم تحسين الأنتاجية وتقليل الكلف ونسبة التالف من خلال التعرف على اختيار موقع المشروع الصناعي والترتيب الخاص به وتحقيق كل متطلبات انجاحه من التكاليف والمشتريات ودفع الأجور الى حماية المورد البشري وتحقيق السلامة المهنية في موقع العمل وصيانة المكائن والآلآت لتحقيق التكامل المادي والبشري اقل التكاليف والوقت واعلى جودة بالإضافة الى تعليم الطلبة لمكونات الأنابيب النفطية وكيفية صيانتها لتحقيق مفهوم متكامل لمادة الأدارة الصناعية للطالب .

الأسبوع الاول:

***تعريف الأدارة.**

***مراحل وتطوير الأدارة.**

***المبادئ الأساسية للأدارة.**

***خصائص الأدارة .**

*** مستويات الأدارة.**

***الوظائف الأدارية.**

1-تعريف الأدارة: هي مجموعة المبادئ والأسس العلمية التي تتولى تخطيط ورقابة وتحفيز مجموعة من الأفراد لتحقيق الأهداف المشتركة والمقررة للمنشأة عن طريق الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج بأقل التكاليف وبأفضل الإمكانات والوسائل المتاحة .

2-مراحل تطور الأدارة : مرت الأدارة بثلاثة مراحل رئيسية عبر التاريخ وهي:

1-مرحلة ما قبل الميلاد (مرحلة الحضارات السومرية والمصرية والبابلية والصينية والهندية) 2-مرحلة ما بعد الميلاد(مرحلة الحضارات الإغريقية والرومانية والإسلامية).
3-مرحلة التاريخ المعاصر أو الثورة الصناعية (مرحلة القرن العشرين وما تلاها.

3-مبادئ الأدارة:

1-**مبدأ تقسيم العمل :** ويعتبر أهم مبدأ من مبادئ الأدارة التنظيمية الذي يعمل على تجزئة العملية الإنتاجية الى عمليات فرعية وصغيرة وتوزيعها على مجموعات من العاملين المتخصصين في المؤسسة الاقتصادية الواحدة.

2- **مبدأ السلطة والمسؤولية:**تعتبر السلطة أساس المسؤولية وهي التي تربط أجزاء ووحدات المنظمة ببعضها البعض فالسلطة هي الحق القانوني في أتخاذ القرارات وتوجيه أداء المرؤوسين والتأثير عليهم لتحقيق أهداف المنظمة.

3- **مبدأ الانضباط:**وهو احترام الالتزامات الهادفة الى تحقيق الطاعة ومظاهر الاحترام وتحقيق النظام بأعلى مستوياته ولضمان سير العمل بسلاسة ولنجاح المؤسسة.

4-**مبدأ وحدة الأوامر:**(التوجيهات والأوامر والتعليمات من مصدر واحد فقط).

5-**مبدأ أسبقية المصلحة العامة:**وتعني التركيز الأساسي على الأهداف التنظيمية وليس على الأفراد وينطبق ذلك على جميع افراد المؤسسة ومن ضمنها المديرين.

6- **مبدأ العدالة في المكافأة:**(نظام الحوافز والمكافأت وذلك لأبقاء الموظفين متحمسين ومنتجين).

7-**مبدأ المركزية:** (أسلوب أداري يؤدي الى تجميع السلطات بيد عدد محدود من الأفراد بالمنظمة).

8- **مبدأ تدرج السلطة:**ويقصد به التسلسل الهرمي من الأدارة العليا (المجلس التنفيذي) الى أدنى المستويات في المنظمة.

9- **مبدأ النظام والترتيب:**وهو المبدأ القائم على توفر الموارد المناسبة لجميع العاملين والموظفين ليتمكنوا من العمل بشكل صحيح وتوفير النظام الاجتماعي لتوفير بيئة العمل النظيفة والمرتبة.

10- **مبدأ المساواة:**وهو مبدأ معاملة الموظفين على قدم المساواة للقيام بكافة الأعمال وبالشكل الصحيح.

11- **مبدأ أستقرار العاملين** :وهو مبدأ نشر وأدارة الموظفين والعاملين ويجب أن تسعى الأدارة الى تقليل دوران الموظفين والعمال في المنظمة وتحقيق التوازن الوظيفي.

12- **مبدأ المبادرة والابتكار:** وهو السماح للموظفين والعاملين بالتعبير عن أفكار جديدة مما يشجع الاهتمام والمشاركة وبخلق قيمة مضافة للمنظمة.

13- **مبدأ روح الفريق:** (العمل الجماعي) وهو السعي للإدارات من أجل أشراك الموظفين وتوحيدهم من خلال تطوير المعنويات في مكان العمل الجماعي لخلق جو من الثقة والتفاهم في العمل.

4-خصائص الأدارة :

1-**التوجه:** نحو تحقيق الأهداف: تعتمد الأدارة على توجيه الموارد البشرية والمادية لتحقيق أهداف المنظمة التي تم تحديدها مسبقاً.

2-**الاستمرارية:**وهي أعادة صياغة السياسات الإدارية باستمرار لتحقيق النجاح الأداري داخل المؤسسات.

3-**الانتشار الواسع:**تنتشر الأدارة في جميع أنواع المنظمات سواء كانت سياسية أو اجتماعية أو ثقافية أو تجارية فهي تدعم وتوجه مختلف الأنشطة نحو الأهداف المحددة.

4-**التكامل:**وهو تكامل واندماج جميع موارد المنظمة البشرية والمادية والمالية مثل الآلآت ،والمواد ،والأصول المالية ،والمباني لتحقيق التكامل والانسجام بين موارد المنظمة جميعاً.

5-**الفعالية والكفاءة:**الفعالية هي تنفيذ المهمة بنجاح في وقتها المحدد وبالشكل المطلوب
مع الاستخدام الأمثل للموارد أما الكفاءة تنفيذ المهام المحددة وبأقل التكاليف وأقل من الوقت المحدد وأقل من الموارد المتاحة؟

6- **الأدارة علم وفن:** العلم هو الحقائق التي يتخذها المديرين لاتخاذ القرارات أما كون الأدارة فن لاستخدام المهارات في حل المشاكل المعقدة .

5- مستويات الأدارة:

1- مستوى الأدارة العليا(القيادة): تشمل الأدارة العليا(القيادة) مجموعة من الأشخاص الأساسيين للقيادة وتوجيه الأخرين، وهؤلاء يكون لديهم السلطة العليا ،كما تتمثل وظائف الأدارة العليا في تحديد الأهداف للمؤسسة سواء كانت طويلة الأجل أم قصيرة الأجل، وتحديد الخطط والسياسات لتحقيق أهداف المؤسسة وتحديد الأعمال والأنشطة التي يقوم بها الأفراد العاملين في الأدارة الوسطى ،وتحديد المصادر المالية للمؤسسة وجمعها بالأنشطة ووضع الخطط للمؤسسة وتطورها.

2- مستوى الأدارة الوسطى (الأشرافية):تشمل الأدارة الوسطى (الأشرافية) رؤساء الأقسام التي تقع على عاتقهم مهمة تنفيذ الخطط والسياسات التي وضعتها الأدارة العليا، وتتمثل وظائف الأدارة الوسطى في شرح السياسات التي تضعها الأدارة العليا للأدارة السفلى بناء وتطوير الخطط التي من شأنها تحقيق الأهداف وذلك من خلال تشجيع الموظفين وتحفيزهم.

3-مستوى الأدارة الدنيا (التنفيذية):يتكون هذا المستوى (التنفيذي)من العمال ورؤساء العمال ،والذين تكون سلطتهم محدودة ،مهمتهم الحفاظ على النظام والأنضباط بين العمال ،تتمثل وظائف الأدارة التشغيلية في تنسيق أنشطة العمال والأشراف عليهم وقيادتهم.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة:

١	**مقدمة في الأدارة** **مبادئ الأدارة**	**١.ما مفهوم الأدارة في حياتنا اليومية .** **٢. هل تهتم الإدارة بالتخطيط .** **٣.هل للأدارة مستويات ومبادئها مهمة .**	**١.عرف الأدارة مع مثال تطبيقي؟** **٢.اذكر مبادئ الأدارة مع مثال؟** **٣.هل الأوامر تستلم من قبل المستويات وماهي؟ العليا الوسطى الأدنى.**

الأسبوع الثاني : (تفاصيل المفردات)

***الأدارة الصناعية / وظائفها.**
***الهندسة الصناعية.**
***خصائص الأدارة الصناعية.**

- الأدارة الصناعية: تهدف الى تخطيط وتنظيم وتشجيع ورقابة الأفراد داخل المشروع الصناعي للوصول الى الأهداف المقررة بالأستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج من الأيدي العاملة والألأت باقل التكاليف وافضل الإمكانيات والوسائل المتاحة ضمن موارد المشروع الصناعي.

-وظائف الأدارة الصناعية :يمكن تلخيص وظائف الأدارة الصناعية بالنقاط التالية:

1- اختيار وتصميم المنتجات .
2- اختيار المعدات والمراحل من توفر مدخلات الأنتاج لتقسيم أساليب الانتاج الى وحدات متعددة وتبسيط العمل والإنتاج بكميات كبيرة والجدولة والتكامل الصناعي.
3- تصميم أنتاج الأجزاء المصنعة.
4- دراسة العمل.
5- أختيار الموقع الملائم للمصنع
6- ترتيب المصنع.
7- تحقيق التوازن في الخطوات الأنتاجية.
8- تخطيط ومراقبة الأنتاج.
9- تخطيط ومراقبة المخزون.
10-مراقبة دورة المنتج.
11-وضع نظام للسلامة الصناعية.
12-وضع نظام للصيانة.
١٣-نظام للعاملين ومراقبة الأداء.

- خصائص الأدارة الصناعية : للإدارة الصناعية خصائص تميزها عن غيرها ومنها:

1- **التخصص :**تطبيق التخصص من منتجات العمليات والأفراد .
2- **الألية:**استخدام الألأت وتحدي ها لمواكبة التطور.
3- **تطبيق أساليب الهندسة الصناعية:**وهي تصميم وتحسين وسائل التنسيق بين **المواد الألأت ومجهود العمل.**
4- **تطبيق الأساليب العلمية في الأدارة:**حيث يتم تجميع المعلومات والبيانات وتحليل المعلومات للتوال الى الحل المناسب.
5- **تطبيق بحوث العمليات واستخدام الألأت الإلكترونية:**تحويل المشاكل الأدارية الى رموز رياضية واستخدام المعادلات الرياضية باختيار أفضل الحلول والبدائل المتاحة لتقليل الكلف وبأعلى دودة للمنتج .

الهندسة الصناعية :هي فرا من فروا الهندسة تتناول في مراحلها عمليات التصميم والتطوير والتشغيل والأختيار لمختلف الأنظمة الصناعية التي تفيد الأنسان ،كما تحسن الهندسة الصناعية من أساليب العمل والأنتاج للوصول الى كل ما هو أفضل ،أذ يهدف المهندس الصناعي في عمله الى خفض تكاليف الأنتاج وزيادة كفاءة العمليات كما يهتم بتحسين دورة المنتجات والخدمات التي يتم تقديمها.

الإنتاج :Production

هو عملية الجمع بين مختلف المدخلات المادية وغير المادية (الخطط والخبرة)من أدل
انع شيء قابل لاستهلاك (الناتج)هو العمل الذي يؤدي الى أنشاء سلعة أو خدمة لها قيمة
وتساهم في منفعة الأفراد ومنها: *وضع
جداول الإنتاج .
*مراقبة مخزون المواد الأولية والمنتجات النهائية. *تحديد أساليب
الرقابة على الإنتاج وأداء العمالة. *تحديد أساليب الرقابة على دودة
المنتج.

الأنتاج الصناعي : هو نظام متكامل يشمل الصناعة التحويلية والتعدين والمرافق العامة ، يتضمن مدخلات الإنتاج والعمليات التصنيعية ومن ثم مخرجات عملية الإنتاج وأهمها أدارة الإنتاج والعمليات والصيانة ودودة المنتج والتسويق والمبيعات .

أتخاذ القرارات : يقصد باتخاذ القرار على أنه عملية اختيار البديل الأفضل من
بديلين أو أكثر من البدائل المتاحة لأدارة عمليات الإنتاج بالطريقة المثلى.

نظرية أتخاذ القرار:- كان أتخاذ القرار قديماً على الخبرة والتجارب السابقة ومع التقدم العلمي وظهور النظريات الأدارية الحدي ة فاتخاذ القرار يعتمد على الأسلوب العلمي والأسلوب الكمي وتقنيات الحاسوب لاختيار البديل.

***مفهوم الطبيعة** : هي مجموعة العوامل المؤثرة في أتخاذ القرارات وليس لمتخذ القرار سلطة عليها ولا يستطيع التحكم بها ولكنها تؤثر على البدائل م ل **الظروف المناخية ,الظروف الاقتصادية ,الظروف الاجتماعية .**

أنواع القرارات : هنالك ثلاثة أنواع من القرارات وهي:

-القرارات في حالة التأكد: لا يوجد أي تأثيرمن المحيط الخارجي على متخذ القرار وهناك حالة واحدة أما أختيار أعلى قيمة الأرباح وأقل قيمة تتعلق بالتكلفة.

مثال: البديل من الوحدة الواحدة
*تلفزيون 95 ألف دينار.
*جهاز تسجيل 45 ألف دينار .
*جهاز أقراص مدمجة 21 ألف دينار .
البديل الأم ل للمعمل لإنتاج بأعلى عائد هو (جهاز التلفاز)

1-القرارات في حالة المخاطرة :يتكون هذا النوع من القرارات على أربعة معاير وهي:

1- معيار القيمة المالية المتوقعة (EMV).

2- معيار القيمة المالية المتوقعة للمعلومات الكاملة (EPI).

3- قيمة خسارة الفرصة البديلة (EOL) .

4- معيار الأحتمالات .

3- القرارات في حالة عدم التأكد : يتكون هذا النوع من القرارات على ستة معايير وهي:

1- معيار أعلى قيمة أعلى قيمة (MAXI MAX).
2- معيار أعلى أدنى (MAXI MIN).
3- معيار الندم (MIN MAX).
4- معيار الأفضلية .
5- معيار لأبلاس.
6 -معيار الواقعية.

-نماذج القرارات : هناك عدة نماذج من القرارات أهمها

1- نموذج مصفوفة القرار : تبنى مصفوفة القرار على العلاقة ما بين ظروف القرار (الحالات الطبيعية)وأساليب الحل (الاستراتيجيات أو البدائل) وتعتمد مصفوفة القرار على معيار الاختيار ومن هنا تغرف مصفوفة القرار بناء شكل تخطيطي يعتمد على محورين الأول الحالات الطبيعية والتي تسمى ظروف القرار البيئة التي تعتمد من داخلها ويرمز للحالات الطبيعية بالرمز (N) والى الاستراتيجيات والتي تم ل البدائل ويرمز لها بالرمز (S) .

2-نموذج شجرة القرار :تهدف الى المقارنة بين النتائج النهائية للقرارات الرئيسية والفرعية لمجموعة البدائل.

3-نقطة التعادل : وهي النقطة التي تكون عندها التكلفة والإيرادات متساوية أع لا يودد ربح أو خسارة .

مثال: لديك المعلومات في الجدول يبين حالات الطبيعة و البدائل المتاحة لمشروع صناعي.

المطلوب : اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة بالاعتماد على نسب الاحتمالات جد الاحتمال p3 .
جد ما يأتي:

1- القرار في حالة التأكد .
2- القرار في حالة المخاطرة . -
3- القرار في حالة عدم التأكد .

علماً بأن نسب الاحتمالات هي كالأتي :

P1=0.5 , P2=0.3 ,P3= ?

الحــل:

1- القرار في حالة التأكد
مجموع الأحتمالات = 1

$$P1+P2+P3=1$$

$$0.5+0.3+P3=1$$

$$P3=1.0-0.8=0.2$$

أذن **P1=0.5 ,P2=0.3 ,P3=0.2**

بموجب هذا المعيار نحدد أكبر قيمة من كل عمود ثم نضرب هذه القيم بالاحتمالات المعطاة بالسؤال (P2,P3, P1)

البدائل	حالات الطبيعة		
	N1	N2	N3
S1	1	2	0.5
S2	0.8	1.2	0.9
S3	0.7	0.9	1.7

العمود الأول أكبر قيمة هي 1 ت N1
العمود الثاني أكبر قيمة هي العمود 2 ت N2
العمود الثالث أكبر قيمة هي 1.7 ت N3

وأن نسب الاحتمالات كالأتي:
P1=0.5 , P2 =0.3 , P3=0.2

$$1(0.5)+2(0.3)+1.7(0.2)=1.44$$
(أكبر قيمة من كل عمود تضرب في نسبة الاحتمال)

2- القرار في حالة المخاطرة :

قيمة خسارة القيمة البديلة : بموجب هذا المعيار نحدد أكبر قيمة في كل عمود
N1=1 , N2=2 , N3=1.7

تطرح هذه القيم من أرقام المصفوفة المعطاة بالسؤال للحصول على مصفوفة جديدة تسمى مصفوفة خسارة الفرصة البديلة بعد أن حددنا مصفوفة خسارة الفرصة البديلة تضرب دميع أرقام المصفوفة الجديدة بالاحتمالات المعطاة بالسؤال لأتخاذ القرار.

أكبر قيمة (1) بالعمود الأول ونطرح قيم العمود N1
1-1=0
1-0.8=0.2
1-0.7=0.3
أكبر قيمة(2) بالعمود ال اني ونطرح فيم العمود N2
2-2=0
2-1.2=0.8
2-0.9=1.1
أكبر قيمة (1.7) بالعمود ال الث ونطرح قيم العمود N3
1.7-0.5=1.2
1.7-0.9=0.8
1.7-1.7-0

البدائل	حالات الطبيعة		
	N1	N2	N3
S1	0	0	1.2
S2	0.2	0.8	0.8
S3	0.3	1.1	0

ضرب الأحتمالات بالقيم الجديدة المطروحة
S1=0(0.5)+0(0.3)+1.2(0.2)=0.24
S2=0.2(0.5)+0.8(0.3)+0.8(0.2)=0.5
S3=0.3(0.5)+1.1(0.3)+0(0.2)= 0.48
أذن البديل الأفضل هو الأول بأقل خسارة S1=0.24

3- القرارات في حالة عدم التأكد :

معيار لابلاس : بموجب هذا المعيار نستخدم الوسط الحسابي لأتخاذ القرار الأفضل

$$S = \frac{\sum S}{n}$$

القرار البديل = مجموع القيم / عددها

دمع الصف الاول وتقسيمه على عدد البدائل

$$S1 = \frac{1+2+0.5}{3} = 1.16$$

$$S2 = \frac{0.8+1.2+0.9}{3} = 0.96$$

$$S3 = \frac{0.7+0.9+1.7}{3} = 1.1$$

أذن البديل الأفضل هو الأول لأنه أعلى قيمة

S1= 1.16

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٢	**الأدارة الصناعية**	**١.ما مفهوم الأدارة الصناعية ٢.هل القرار بموقع المصنع مهم لزيادة الإنتاج. ٣.يعتبر نجاح المشروع الصناعي بالقرار في حالة التأكد ضمان لتجاح المشروع**	**١.عرف الأدارة الصناعية؟ ٢.اذكر مشروع صناعي ؟ ٣.ماهي أهمية المنتج اذكر القرارات بحالة عدم التأكد والمخاطرة واختلافها عن حالة التأكد؟**

الأسبوع الثالث (تفاصيل المفردات)

***موقع وترتيب الوحدة الصناعية.**
***العوامل الرئيسية المؤثرة على اختيار مواقع المشاريع الصناعية. *ترتيب الوحدة الصناعية (الترتيب الأولي للمصنع)**
***تصنيف أنواع تراتيب الوحدة الصناعية.**
***مزايا ومحددات والحالات التي يطبق فيها(الترتيب السلعي ,الوظائفي ,المختلط ,المشترك)**

****

-موقع وترتيب الوحدة الصناعية:

الموقع: يعتبر أختيار مواقع المصانع من القرارات المهمة والصعبة التي تواجه الشركات الصناعية
الموقع:هو المكان الذي تبنى فيه البناية (المصنع) حيث يشمل موقع المخازن للمواد الأولية المصنعة أو نصف المصنعة أم مواد خام ويصنف الموقع الى عدة أصناف

تصنيفات موقع الوحدة الصناعية:

1-مواقع الصناعات الثقيلة.
2-مواقع الصناعات المتوسطة.
3-مواقع الصناعات الخفيفة .
4-المواقع الخدمية الأخرى.

ترتيب الداخلي للمصنع: هي عملية تنظيم المجالات الداخلية للمصنع بما يتضمن أفضل انسيابية وأعلى كفاءة ممكنة للعمل ويشمل قرار الترتيب الداخلي على المكائن ومحطات العمل والأقسام ومواقع الخزن للمصنع القائم والمقترح ويعبر الترتيب الداخلي على تكامل وانسجام بين الموجودات المادية وبين مواقع العمليات الصناعية والخدمية ومستلزمات الأنتاج الأخرى.
ومن أهدافها تحقيق التنظيم المادي لأقسام الأنتاج ومحطات العمل والمكائن والمخازن وأقسام الخدمات

فالترتيب هو عبارة عن خطة يمكن خلالها الحصول على أفضل تنظيم للتسهيلات المادية والقوى العاملة من أجل تصنيع منتج معين أو تشكيلة من المنتجات.

-العوامل الرئيسية المؤثرة على أختيار مواقع المشاريع الصناعية:

هناك عدة عوامل مؤثرة على أختيار مواقع المشاريع الصناعية منها:

1-الأرض
2-رأس المال
٣لقوى العاملة
4-المواد الأولية
5لطاقة
6لاندثار
7-الأسواق
8-الضرائب
9-كلفة النقل
10-الصيانة
11-الإضاءة

هنالك نماذج رياضية تستخدم عند اختيار الموقع الأمثل للمصنع منها

1-نموذج نقطة التعادل: هي النقطة التي تكون عندها التكلفة(أو النفقات) والإيرادات متساوية أي لا يوجد أي مكسب أو خسارة .

التكاليف الثابتة:وهي التكاليف التي لا تتغير بحجم الإنتاج وهي التي لا تعتمد على مستوى السلع ومن أمثلتها الأصول الثابتة كالخدمات المتوفرة للأنتاج والعمليات المختلفة. التكاليف المتغيرة:هي التكاليف التي تتغير مع التغير بحجم الأنتاج.

ومن أمثلتها تكاليف الطاقة والنقل والمواد الأولية المستخدمة بالتصنيع. ملاحظة: التكاليف = التكاليف الثابتة +التكاليف المتغيرة

2-نموذج طريقة العوامل التقديرية بالنقاط :تعرف الموازنات التقديرية خطة أو برنامج عمل لفترة مستقبلية وهي تعبير كمي عن الأهداف التي تسعى الأدارة الى تحقيقها.

مثال: تحاول أحدى الشركات أختيار الموقع الأفضل من بين ثلاثة مواقع بديلة والجدول الأتي يوضح التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة للوحدة وسعر بيع الوحدة الواحدة.

1- أوجد حجم التعادل بالوحدات والمبالغ لكل وحدة من الوحدات.
2- ما هو الموقع الأفضل في ظل الربح أذا علمت أن الطاقة الأنتاجية 25000 وحدة.

البيان	الموقع A	الموقع B	الموقع C
التكاليف الثابتة للوحدة	200000	400000	600000
التكاليف المتغيرة للوحدة	100	80	40
سعر البيع	110		

الحـــل :

1- حجم التعادل = التكاليف الثابتة / السعر – التكاليف المتغيرة للوحدة

$$A = \frac{200000}{100-110} = 20000 \text{ وحدة}$$

$$B = \frac{400000}{80-110} = 13333 \text{ وحدة}$$

$$C = \frac{600000}{40-110} = 8571 \text{ وحدة}$$

2 - و(س-م)=(ر+ث)

الطاقة الأنتاجية (السعر – التكاليف المتغيرة)=(الربح+التكاليف الثابتة)

A (200000+ P)=(100-110)25000

200000+P=10X25000
P=250000-200000=50000
Profit_____ P أي الربح

B (400000+P)=(110-80)25000

400000+P=30X25000
P=750000-700000=350000 دينار

C

(600000+P)=(40-110)25000
600000+P=70X25000
P=1750000-600000=1150000

أذن الموقع C هو الأفضل أكثر ربحا"

ملاحظة: المعادلة بالأنكليزي :

((F.C)+P)=((V.C)-Pr)P.C

P.C = Production Capacity الطاقة الأنتاجية
V.C=Variable Cost التكاليف المتغيرة السعر
Pr=Price
F.C=Fixed Cost التكاليف الثابتة الربح
P=Profit

واجب بيتي:

تم ترشيح موقعين بديلين(A,B) لأقامة مصنع جديد لأحدى الشركات الصناعية في ضوء البيانات الموضحة بالجدول أدناه ،حدد :

1-الموقع الأفضل أقتصاديا" أذا كان المصنع الجديد مصمم لأنتاج 1500 وحدة سنويا".

2-في ضوء الموقع الأفضل أقتصاديا" ما هو حجم التعادل لهذا المصنع اذا علمت أن سعر البيع للوحدة الواحدة 4000 دينار.

التفاصيل	الموقع A	الموقع B
التكاليف الثابتة للوحدة	1200000 دينار	1650000 دينار
التكاليف المتغيرة للوحدة	800 دينار	600 دينار

ترتيب الوحدة الصناعية (الترتيب الأولي للمصنع)

- تصنيف أنواع تراتيب الوحدة الصناعية

1- الترتيب السلعي (حسب المنتوج)
2- الترتيب الوظيفي (حسب عملية الأنتاج) 3- التجميع السلعي الوظيفي (المشترك)

-مزايا ومحددات والحالات التي يطبق فيها(الترتيب السلعي ،الوظائفي ، المختلط ، المشترك)

الترتيب السلعي

- التجميع السلعي (الخطي): في هذا النوع يكون المصنع مقسم الى عدة خطوط إنتاجية وكل خط يحتوي على أنواع مختلفة من المكائن كأن تكون داخل الشعبة مكائن سباكة ،خراطة ،صيانة .....الخ.
- التجميع الوظائفي: في هذا النوع من التجميع يكون المصنع مقسم الى عدة شعب إنتاجية تضم نوع واحد من المكائن التي تؤدي غرض واحد فتكون شعبة للخراطة ،شعبة اللحام ،شعبة الصيانة ....الخ.
- التجميع المشترك (السلعي والوظائفي): يضم كلا النوعين أعلاه.

المزايا:

1-يؤدي الى تقليل كلفة المناولة(كل عمليات نقل وتحريك رفع وحمل ودفع وسحب وأنزال للمواد الأولية أو أجزاء أو منتجات تحت الصنع أو تامة الصنع من مكان الى أخر في نطاق المصنع.
2-يؤدي الى تقليص دورة الصنع وبالتالي تقليل التكاليف .
3-يحتاج الى عدد قليل من العاملين.
4-يؤدي الى تقليل الحوادث الصناعية.
5-يمكن أن يعمل على سهولة وضع البرامج التدريبية لأن العامل سيكون مسؤول عن عمل واحد لفترة طويلة.
6-يقلل من كميات الخزين تحت الصنع للعمليات الإنتاجية.
7-يشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الجماعية.(الحوافز المالية أو المعنوية)

المحددات:

1-أنه قليل المرونه.
2-يؤدي الى زيادة النفقات الرأسمالية لشراء عدة مكائن تؤدي نفس الغرض.
3-لا يشجع على تطبيق أنظمة الحوافز الفردية .

حالات التطبيق:

1-يطبق بالمصانع التي تتخصص بتصنيع نوع واحد أو أنواع قليلة من المنتجات .

2-يطبق في المعامل التي يمكن تحقيق التوازن فيها بين المراحل الإنتاجية.

الترتيب (التجميع) الوظيفي

- التجميع الوظائفي: في هذا النوع من التجميع يكون المصنع مقسم الى عدة شعب أنتاجية تضم نوع واحد من المكائن التي تؤدي غرض واحد فتكون شعبة للخراطة ،شعبة اللحام ،شعبة الصيانة ....الخ.

المزايا:

1- يتصف بدرجة عالية من المرونة.
2- يستخدم في هذ النوع المكائن ذات الأغراض العامة وبذلك يقلل من التكاليف الرأسمالية .
3- يشجع على تطبيق الحوافز الفردية.
4- يحقق الدقة بالأشراف وتحديد مواقع الشعب.

التجميع المشترك(السلعي والوظائفي)

المحددات:

1-صعوبة تخفيض الأنتاج وجدولته.
2-لا يشجع على تطبيق نظام الحوافز الجماعية.
3-يؤدي الى زيادة كلفة مناولة المواد وزيادة النقل.

حالات التطبيق :

1- يطبق في المصانع التي تختص بتصنيع نوع واحد أو عدة أجزاء من المنتجات ولكن بكميات قليلة.
2- يطبق في حالة عدم أمكانية تحقيق التوازن بين المراحل الأنتاجية.

التجميع المشترك(السلعي والوظائفي) : بموجب هذا النوع من التجميع يضم المصنع نوعين من الشعب بعضها مرتب سلعياً" والأخر وظائفياً" حسب طبيعة السلع التي يراد تصنيعها وكمياتها وهذا النوع يجمع بين مزايا ومحددات النوعين السابقين وهو من أنواع الترتيب الشائعة لأن نادراً" ما نجد مصنعاً" مرتباً" سلعياً" أو وظائفياً" بالكامل.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

-

٢	**الأدارة الصناعية**	**١.ما مفهوم الأدارة الصناعية ٢.هل القرار بموقع المصنع مهم لزيادة الإنتاج. ٣.يعتبر نجاح المشروع الصناعي بالقرار في حالة التأكد ضمان لتجاح المشروع**	**١.عرف الأدارة الصناعية؟ ٢.اذكر مشروع صناعي ؟ ٣.ماهي أهمية المنتج اذكر القرارات بحالة عدم التأكد والمخاطرة واختلافها عن حالة التأكد؟**

الأسبوع الرابع (تفاصيل المفردات)

***تخطيط الأنتاج .**
***مفهوم تخطيط الأنتاج .**
***أهداف تخطيط الأنتاج.**
***رقابة الأنتاج.**
***توازن الخطوط الأنتاجية.**

****

ـالتخطيط ومراقبة الإنتاج:

تعتبر وظيفة التخطيط ومراقبة الإنتاج من الوظائف الأساسية في المنشأت المختلفة لأنها تساهم في تحقيق أفضل استفادة من الموارد المادية والبشرية المتاحة وتقليل الضياع والهدر الى أدنى حد ممكن .

التخطيط : هو عبارة عن عملية تحديد أهداف واقعية تسعى المنشأة لا نجازها خلال فترة زمنية معينة.
العوامل المؤثرة في عملية التخطيط: أ)العوامل
الداخلية:
*مستوى الكوادر الموجودة في المنشأة.
*الإمكانات المالية.
*توفر المواد الأولية وقطع الغيار.
جودة المكائن.
ظروف العمل وطبيعته.
العوامل الخارجية:
*****خطط التنمية .
*سياسة الدولة الاقتصادية والمالية.
*مستوى الإنتاج والدخل القومي.
*القيم والتقاليد الاجتماعية والحضارية.

مراقبة الإنتاج:

تعد وظيفتا تخطيط الإنتاج ومراقبته من أهم الوظائف لأدارة الإنتاج والعمليات فهما يمثلان محور وظائف الأدارة فبعد وضع القرارات الاستراتيجية للنشاط الإنتاجي مثل اختيار موقع المصنع والترتيب الداخلي له ،والتخطيط للطاقة الإنتاجية (خطة طويلة المدى) يبدأ قسم أدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بوضع خطة مزج وتحويل عناصر ومدخلات العملية الإنتاجية الى مخرجات على شكل سلع أو خدمـــات تكون موجهه لتـحقيق حاجات ومتطلبات المستهلك اخذه بالحسبان خطة التسويق والمبيعات ،موارد وإمكانات المنشاـة والقيود المفروضــة عليها ساعية الى استـخدام وأستغلال أمثل الموارد وأفضل عائد ممكن من خلال مراقبة العملية الإنتاجية وخطة تنفيذها بالشكل الذي يحقق الربح وبأدنى خسارة ومتابعة تنفيذ القرارات الصائبة لا نجاز المنتجات المطلوبة وبجودة عالية وبكلفة أقل وبتالف أقل ما يمكن.

أهداف التخطيط ومراقبة الإنتاج :

1-أنتاج السلع بالكميات والنوعيات المطلوبة.

2تقليص الخزين من المواد المختلفة.

3-الوفاء بمواعيد التسليم للسلع المتفق عليها .

4-تقليل تكدس المواد بين العمليات الإنتاجية.

5-تحقيق أفضل استغلال لمساحات المصنع.
6-تحقيق أفضل استخدام للأيدي العاملة والمكائن فنياً واقتصاديا.

توازن الخطوط الإنتاجية: ويعني التوازن محاولة مساواة مخرجات جميع المراحل الإنتاجية المتعاقبة في الخط الإنتاجي وتتحقق هذه المساواة عندما تتطلب جميع المراحل
المتعاقبة في خط الإنتاج والتجميع نفس الوقت بحيث ينعدم الوقت الضائع في أي محطة
فيحصل ما يسمى بالتوازن التام حبت تتدفق الوحدات بشكل منظم من مرحلة إنتاجية أخرى.

حالات عدم التوازن: يعني عدم التوازن في الخطوط الإنتاجية عدم تساوي الوقت اللازم لا نجاز المراحل الإنتاجية المتعاقبة في خط الإنتاج والتجميع وهذا يؤدي أما الى حدوث اختناق في أحد الأقسام أو الى وجود وقت ضائع في أقسام أخرى.

ظاهرة الاختناق: وفيها تكون إنتاجية مرحلة معينة أقل من إنتاجية المرحلة السابقة لها مما يؤدي الى تكدس الإنتاج في هذه المرحلة ويسبب أرباك للخط الإنتاجي ويمكن أيجاد الحلول المناسبة لهذه الظاهرة بعد دراسة معوقات المراحل الإنتاجية والوقوف على السبب الحقيقي لحدوث الاختناق مثل(تحديث الأجهزة والآلآت ،أقامة الدورات التدريبية ،زيادة الأيدي العاملة ..... الخ)

ظاهرة الوقت الضائع: هي عكس ظاهرة الاختناق أذ فيها تكون أنتاجية مرحلة معينة أكبر بكثير من المرحلة السابقة له،ويمكن أيجاد الحلول المناسبة لها بعد أجراء دراسة عن المسببات الحقيقية لهذه الظاهرة وكيفية الأستفادة من الوقت الضائع في تشغيل خطوط أنتاجية أخرى.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٤	**تخطيط الأنتاج**	**١.ما مفهوم تخطيط النتاج** **٢.اهدافه** **٣.مه مراقبة الأنتاج من ضروريات العمل في المشروع الصناعي**	**١.حالات التوازن منها ظاهرة الاختناق ما هي ؟** **٢.ظاهرة الوقت الضائع اذكر مثال** **٣.ظاهرة عدم التوازن**

الأسبوع الخامس:

دراسة الجدوى في المشروع الصناعي

دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية:لا تتم توظيف الأموال عشوائياً في المشروع الصناعي بل حسب أهمية المشاريع وأولوياتها والى جوانب العوامل غير المنظورة والسياسية وغيرها مما يصعب تقويمه تقويماً دقيقاً فهناك ثلاثة جوانب لدراسة جدوى أي مشروع هي:

1- الجدوى الفنية:
وفي هذا الجانب يقوم الخبراء والمهندسون بدراسة أمكانية أقامة المشروع من الناحية الفنية وذلك بناءاً على ظروف الموقع والمناخ والتضاريس وطبيعة المشروع وحالة التربة .

2- الجدوى المالية:
قبل التفكير في المشروع لابد أن يكون هناك مال كافي سوآءا عن طريق الاقتراض من البنوك أو مساهمة الشركات أو الأفراد كما يجب دراسة العوائد والأرباح التي تحققها عملية الاستثمار في أي مشروع باستخدام أساليب متعددة مثل فترة استرداد رأس المال المستثمر وطريقة القيمة الحالية للنقد وغيرها.

3-الجدوى الاقتصادية:
ويتم خلال هذه الدراسة تقييم البدائل في ضوء الكلفة والعائد ودراسة السوق والمنافسين والأسعار وغيرها.

دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية:

لقيام أي مشروع صناعي يفترض أن يتم أنشاءها على أساس دراسات علمية من حيث حاجة السوق لهذه المنتجات وكذلك دراستها فنياً وكذلك دراسة المشروعات من حيث ربحيتها .

دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية: هي خطه دراسية اقتصادية ، يتم إعدادها قبل القيام بالعمل على مشروع ما ، وتهدف إلى التعرف على كافة الأمور الأساسية التي يحتاجها تطبيق المشروع حتى يحقق النجاح المتوقع منه ،وتعرف أيضا بأنها: تقرير اقتصادي يعمل على تحديد كافة الإجراءات التي سيتم القيام بها من أجل تنفيذ العمل على المشروع معين ،من خلال استخدام الوسائل المتاحة لذلك ،مع الحرص على اتخاذ جميع الاحتياطات الممكنة للتأكد من نجاح تنفيذ المشروع بشكل صحيح.....

....."فكرة عن دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية "..تعد دراسة الجدوى للمشاريع من أهم الوسائل الاقتصادية ،والمالية ،والادارية التي يجب على كافة المنشآت مهما كانت طبيعة عملها التقيد بإعدادها عن طريق الاستعانة بمجموعة من المحللين والخبراء الاقتصاديين ،والماليين حتى يتم وضع الدراسة بناء على مجموعة من الخطوات الدقيقة ،والتي تساهم بتطبيقها على ارض الواقع مع الاهتمام بمبدأ الحيطة، والحذر قبل اتخاذ أي خطوة في العمل حتى تساهم في الوصول إلى تحقيق نتائج مناسبة ،ودقيقة

....

المشروع الصناعي: المشروع الصناعي هو عملية او نشاط مقيد بزمن ،اي لة تاريخ بدايه وتاريخ نهاية ،يتم القيام بة مرة واحدة من أجل إنتاج منتج أو أكثر.

مراحل دراسة الجدوى:

تتوزع دراسة الجدوى للمشاريع على نوعين رئيسيين وهما؛

- **دراسة الجدوى التمهيدية**
- **دراسة الجدوى التفصيلية**

..... أهمية دراسة الجدوى .....

أهمية دراسة الجدوى من خلال ما يأتي.

1. **تمثيل أداء عملية للحكم على صلاحية المشروع من عدمه قبل وأثناء التنفيذ وان كان اكثرها قبل التنفيذ.**
2. **تمثيل أداء عملية للمفاضلة بين المشروعات واختيار افضلها بما يجمع بين تحقيق الربحية الخاصة والربحية العامة للمجتمع.**
3. **تعتبر من أهم الأدوات العلمية التي يستعين بها مستعين القرار الاقتصادي عند التعامل مع مشكله الاقتصادية سواء كان ذلك على مستوى المشروع أو على المستوى القومي .**
4. **تعطي رؤية مسبقة عن التغيرات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والقانونية والبيئية المتوقعه خلال العمر الافتراضي للمشروع وتأثير ذلك على ايرادات وتكاليف المشروع ومن ثم الربحية المستقبلية للمشروع.**
5. **دراسة الجدوى بما يحتويه من معلومات متنوعه وخيرات متعددة في النواحي القانونية والتسويقية والفنية والتمويلية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية**

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٥	دراسة الجدوى	١.ما مفهوم دراسة الجدوى ٢.قارن بين دراسة الجدوى الاقتصادية ٣.هل تعتمد دراسة العمل على دراسة سوق العمل	١.هل يعتمد نجاح المشروع عليها؟ ٢. ماهي الأهداف لدراسة الجدوى والعوامل الداخلية. ٣. ماهي العوامل الخارجية

الأسبوع السادس :

دراسة العمل

خطوات دراسة طريقة العمل:

1- **الأختيار:** وهي طريقة أختيار طريقة العمل من الموارد المتاحة ودراستها من كافة الجوانب الفنية (الخبرة الهندسية والتخصصية) والأقتصادية وجانب السلامة المهنية لأداء العاملين.
2- **التسجيل:**تسجيل المعلومات بصورة واضحة ودقيقة للمشاريع الصناعية وأعداد التقارير التي تخص كلف المواد والعمال بالطرق القديمة والجديدة لأقرار الكلف الجديدة وأختيار الأنسب وأهم وسائل التسجيل (لوحة مجمع العملية , ولوحة تتابع العملية ،لوحة البيانات الموضحة لحركة العمال والمواد)،
3- **التحليل:**وهي معرفة جميع الحقائق التي تحيط بالمشكلة ومعرفة جميع البدائل المتاحة والممكنة وتحديد البديل المناسب وتطوير العمل من خلال أختصار المسافات وتقليل التنقلات وتقليل الوقت الضائع..
4- **القياس:** قياس العمل وهو الوقت الذي يستغرقه العامل لمتوسط المهارة في أداء العمل ضمن السماحات (الطوارىء والأستراحة والشخصية والتأخير).
5- **الأحتساب:**أحتساب الوقت الحقيقي للعمل الأنتاجي .
6- **التطبيق:** وهو عملية تطبيق البدائل الجديدة ووضع الخطط التدريبية لكل طريقة.
7- **المتابعة:**بعد تحديد الطريقة الجديدة للعمل يجب متابعتها لضمان نجاح التخطيط لها وطرق تطوير العمل .

أنظمة دراسة العمل:

أنظمة أجور العاملين:

1- نظام راون .
2- نظام بيدو.
3- نظام جانت.
4- نظام تايلور.

مخططات الشبكات لتنفيذ كل مرحلة أنتاجية بأستخدام شبكات الأعمال لتخطيط الأنتاج .
لحساب وقت تنفيذ كل مرحلة وحسب الوقت المحدد لها:

دراسة السوق:

يقصد بدراسة السوق هي الدراسات التي تعد بقصد التعرف على الأشكال والمواصفات التي سيطلبها المستهلك ،كذلك أرقام المبيعات المتوقعة من كل شكل وصنف من هذه المنتجات وأنسب طرق التوزيع حيث من خلال حيث من خلال هذه الدراسة يمكن أتخاذ القرارات الخاصة بالاستمرار في المشروع أو استبعاده سواء كان بالنسبة للمشروعات الخاصة أو الحكومية، كذلك يمكن الاستفادة من دراسات السوق في أعداد الدراسات الفنية ولتحديد الطاقة المطلوبة لا نتاج الكميات المنتظر بيعها.

محتويات دراسة السوق:

1-تحديد أشكال ومواصفات السلع المطلوب أنتاجها . 2-تحديد هيكل الأسعار.

3-تحديد طرق التوزيع المباشر أو غير المباشر.

4-تحديد نوع ومقدار الخدمات المطلوب تقديمها للمستهلك. 5-تقدير وتحليل الطلب المتوقع على السلعة حالياً ومستقبلاً.

****

طرق تقدير الطلب هي:

1- طريقة السلاسل الزمنية. 2-طريقة الرأي الأجمالي. 3-طريقة الأنحدار المستقيم.

1- طريقة السلاسل الزمنية: للتنبؤ بالمبيعات

السلسلة الزمنية هي مجموعة من البيانات التاريخية التي تعكس حجم الأنشطة والفعاليات الأقتصادية المختلفة على طول فترة زمنية محددة حيث يتم تحليل السلسلة الزمنية الى العوامل المؤثرة بها وهي:

أ)الأتجاه العام.

ب)التغيرات الموسمية.

ج)التغيرات المناخية.

طريقة تعيين خط الأتجاه العام

* طريقة متوسطي نصفي السلسلة:

بموجب هذه الطريقة تقسم السلسلة الى نصفين أن يكونا متساويين ثم نوجد الوسط الحسابي للقيم في كل قسم فنحصل على نقطتي على خط السلسلة الزمنية ثم نرسم مستقيماً بين النقطتين فيكون هو خط الأتجاه العام.

2- طريقة الرأي الأجمالي:

في هذه الطريقة يتم توزيع استمارة على عدد من الوكلاء أو المستهلكين لسلعة معينة ويطلب منهم تحديد أرقام المبيعات المتوقعة من السلع موضوع البحث وبعد أن تملأ هذه الاستمارات وترسل للجهة ذات العلاقة وتجري عليها الدراسة اللازمة واتخاذ القرارات الخاصة بالمنتج ومحاولة التطور بها للاستمرار بنجاح المشروع الصناعي .

3-طريقة انحدار المستقيم:

أن استخدام هذه الطريقة في تقدير الطلب يتم وفقاً للخطوات الأتية :

أ)اختيار المؤشرات الاقتصادية أو الاجتماعية بصورة ألية .

ب)رسم أشكال الانتشار لاختيار المؤشرات ذات العلاقة المستقيمة مع الطلب. حيث تمثل العلاقة المستقيمة بين الطلب ومؤشر معين.

ج)أيجاد معامل الارتباط المستقيم لكل مؤشر مع الطلب .

د)اختبار المؤشر النهائي وأيجاد معادلة الأنحدار المستقيم.

المتوسط الحسابي : هو قسمة قيم المبيعات على عدد المجاميع (سنين أو أقسام أو مكائن) .

مثال: قسم الإنتاج 1	**عدد المبيعات**	**1000**	**منتج**
قسم الإنتاج2	**عدد المبيعات عدد**	**2000**	**منتج**
قسم الإنتاج 3	**المبيعات عدد**	**765**	**منتج**
قسم الإنتاج4	**المبيعات**	**8365**	**منتج**

المتوسط الحسابي لجميع الأقسام = المبيعات

عدد الأقسام

1000+2000+765+8365/4=12130

12130/4=3,032

منتج للمصنع

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٦	دراسة العمل	١.هل طريقة العمل مهم دراستها ٢.طريقة راون للأجور ٣.هل السلاسل الزمنية ذات بعد اقتصادي لنجاح المشروع.	١. من الناحية الخبرة الهندسية ٢. الخبرة التخصصية ٣.طريقة الطلب بطريقة الأنحدار

الأسبوع السابع (تفاصيل المفردات)

***تخطيط الإنتاج .**
***دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية.**
***أنواع الإنتاج .**
*** مفهوم الإنتاجية.**

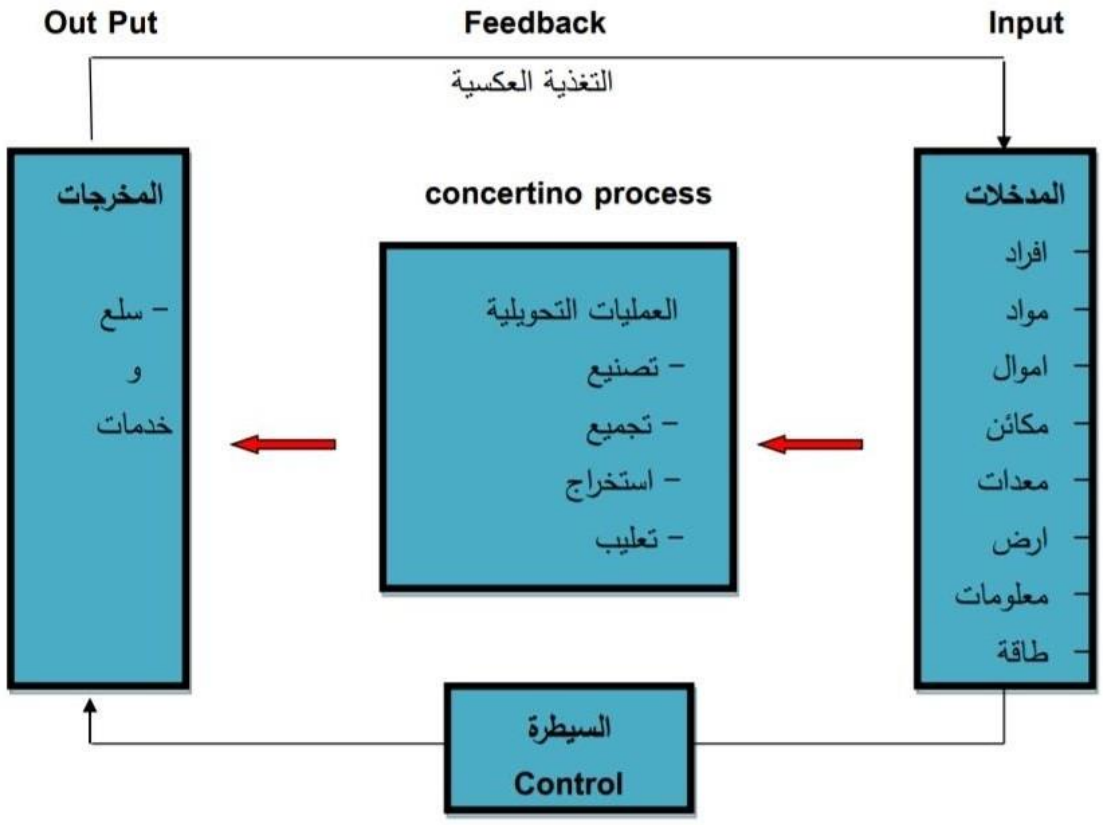
****

- **تخطيط الإنتاج:** هو التخطيط لعملية تصنيع للوحدات الإنتاجية في الشركات والمصانع التي تعتمد على عملية تخطيط الإنتاج بشكل رئيسي على استخدام المواد والقدرات الإنتاجية والموارد المخصصة لأنشطة العاملين بغية خدمة مختلف العملاء
فهو الدراسة التي تسبق البدء في الصناعة لاختيار أنسب الظروف والوسائل اللازمة للإنتاج ولأنجازه في أقل وقت وأقل جهد وتكلفة.

تخطيط الأنتاج هو عبارة عن تصميم وأستخدام نظام أجرائي لأعداد خطط أنتاجية تنفيذية مزمنة تتضمن كمية ومواصفات وطرق الحصول على المنتج والرقابة على كافة الأنشطة.

يعتبر نظام الأنتاج نظام يتكون من
أ) المدخلات التي تشمل كافة الموارد المادية وغير المادية مثل الموارد البشرية والمواد والمعدات والمكائن .
ب)العمليات التحويلية : وهي العمليات التي من خلالها تغير شكل وخصائص المخرجات الملموسة ويتضمن الأساليب الأجرائية والطرق التكنلوجية . ج)المخرجات: هي صافي النتائج التي يتم الحصول عليها من العمليات التحويلية وتكون هذه المخرجات ملموسة كالسيارات والملابس..... الخ.
د)السيطرة: هي نظام فرعي من نظام أدارة الأنتاج والعمليات الذي يساهم في تحقيق التكامل ما بين المدخلات والعمليات التحويلية والمخرجات لغرض المراقبة وأتخاذ الأجراءات التصحيحية للعمليات الأنتاجية وتركز فعاليات السيطرة على كميات الأنتاج وجودة الأنتاج وكلف الأنتاج.

هـ)التغذية العكسية : تظهر التغذية العكسية بأشكال مختلفة منها الشفوية والمكتوبة أو على صيغة معلومات والعنصر الأساسي للتغذية العكسية في نظام الأنتاج والعمليات هي الأتصالات التي ترتبط ما بين المدخلات والعمليات التحويلية والمخرجات من جهة وبين أدارة السيطرة من جهة أخرى.



نظام الانتاج والعمليـــــات

– **دراسة الجدوى للمشاريع الصناعية:** مكونات
دراسة الجدوى الأقتصادية: 1-دراسة الجدوى التسويقية.
2-دراسة الجدوى المالية. -
3دراسة الجدوى الفنية . -
4دراسة الجدوى الاقتصادية. -
5دراسة الجدوى الاجتماعية. -
6دراسة الجدوى البيئية. -
٧تحليل الحساسية للمشروع.
8-أساليب تسديد القروض. -
9دراسة جدوى قانونية. -
11دراسة جدوى تفصيلية . -
12دراسة جدوى أولية. -
13دراسة جدوى ثقافية.

أولا:الجدوى التسويقية ويمكننا تحديد
1-مكان بيع منتجات المشروع.
2-حجم وأتساع السوق.
3-السعر.
4-المنتج / الخدمة . 5-
ـالترويج. 6-التوزيع

ثانياً الجدوى الفنية :وهي ركن من أركان الجدوى الأقتصادية والدراسة الفنية تعتمد على دراسة الجدوى المالية والأقتصادية والأجتماعية والبيئية .
الدراسة الفنية تقرر صلاحية أنشاء المشروع من الناحية الفنية وتعتمد على البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من الدراسة التسويقية.

ثالثاً:الجدوى المالية للمشروع ويقصد بها تكاليف المشروع تأسيسه وأنشاءه، وتكاليف مستلزمات التشغيل وتكاليف الاجور والوقود والطاقة.

رابعاً:الجدوى الأقتصادية للمشروع:تهتم هذه الجدوى مع التقييم المالي يهتم بقياس العائد الأقتصادي للمجتمع في التقييم الأقتصادي لأسعار السوق (الأسعار المالية).

خامساً الجدوى الاجتماعية للمشروع:تهتم هذه الجدوى بعدالة توزيع الدخل بين الفئات المختلفة بالمجتمع .

سادساً:دراسة الجدوى البيئية: ويقصد بها تقييم الأثار البيئية للمشروع يساعد في تقديم التوصيات بخطوات منع أو تقليل الأضرار البيئية الناتجة عن أي مشروع وزيادة المنافع البيئية الإيجابية والمحافظة على البيئة ورفاهية السكان في منطقة المشروع.

ـ أنواع التخطيط:

- تخطيط طويل المدى :هو التخطيط الذي يخص فترة زمنية أكثر من خمس سنوات ويشترك فيه كل المدراء ويركز على كل الميادين.

-تخطيط قصير المدى:هو التخطيط الذي يخص فترة زمنية أقل من سنة حيث يحتوي على خطط تفصيلية من التخطيط طويل المدى لغرض حل المشاكل حين حدوثها.

-التخطيط حسب نطاق التأثير: التخطيط الاستراتيجي حيث يعرف بأنه تحديد الأهداف الرئيسية طويلة الأجل للمنظمة ورسم الخطط وتخصيص الموارد المتاحة بالشكل الذي يحقق الأهداف في أطار العرض المقام ومن أمثلة التخطيط لأضافة خط أنتاج جديد أو التخطيط لفتح سوق جديد لمادة معينة.

-التخطيط التكتيكي: هو مساندة التخطيط الاستراتيجي للمؤسسة ويهتم بتقييم صلاحية البدائل المختلفة من الأهداف والاستراتيجيات واقتراح الجديد منها أذ يتميز بالمرونة في اختيار ومراقبة البدائل وتمارسه الأدارة الوسطى . ومن أمثلته:تقدير حجم الطلب على سلعة معينة بالسوق.

التخطيط التشغيلي: ويختص به الأدارة الدنيا ويتم فيه تحديد تفاصيل التخطيط التكتيكي حيث يوضع خط للأنشطة المتكررة في المؤسسة وتوضع الخطط التشغيلية على شكل موازنات ومعايير تقديرية تسمح لتحديد النتائج بطريقة واضحة لموازنة
شهرية /أسبوعية /يومية ،مثل تحديد احتياجات أدارة الإنتاج من الموارد وقطع الغيار.

أنواع الأنتاج:

1- أنتاج يدوي: ويقصد بها وسائل أنتاج قديمة.
2-**أنتاج ألي :** ويقصد به أستخدام الألأت والأجهزة الحديثة.

قد يكون الإنتاج :
-صناعي : مختلف الصناعات الخفيفة والثقيلة .
-زراعي (أسمدة زراعية ومنتجات من المواد الزراعية كاستخراج القطن وتحويله الى منتجات صناعية من الألبسة والتعليب للمواد الغذائية).

الإنتاجية : هو المؤشر الذي يمكن بواسطته معرفة استغلال عناصر الإنتاج الأساسية المستخدمة في العمليات التصنيعية وتتمثل بالعلاقة التالية:

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

زيادة الأنتاج كمي (عدد الوحدات المنتجة) نوعي (يتعلق بجودة المنتج)

$$\text{الأنتاجية الكلية} = \frac{\text{الناتج}}{\text{المواد + العمل + المكائن}}$$

$$\text{الأنتاجية الجزئية} = \frac{\text{الناتج}}{\text{عامل من عوامل الأنتاج}}$$

مثال: أنتجت ماكنة معينة 1000 وحدة في يوم العمل وعند تقليل العطل والتوقف لنفس الماكنة أرتفعت أنتاجيتها الى 1150 وحدة فهذا يعني أن أنتاجية الماكنة قد أزدادت بنسبة :

$$\frac{1150-1000}{\text{---------}} * 100 = 15\ \%$$

* أنواع الأنتاج (بالدفعات)
*طرق تخطيط الأنتاج

27- أنواع الأنتاج من حيث العمليات (الدفعات)

1- الأنتاج المستمر :سير المواد باستمرار وبمعدل واحد وبعمليات متعاقبة الى النهاية كما في صناعة السيارات ومصانع الأسمدة الكيمياوية.

2- الأنتاج المتناوب: أنتاج نوع معين من السلع بكميات محدد مثل السلع الأستهلاكية وتختلف عن النوع السابق فيكون عدد الوحدات المنتجة أكثر من واحد.

3-أنتاج واحد(أنتاج خاص):أنتاج نوع واحد من السلع حسب طلب المستهلك وهذا المستهلك لا يعاد مرة أخرى لكلفته العالية .

28- طرق تخطيط الأنتاج :

هناك عدة طرق لتخطيط الأنتاج وهي:

1-زمن الدورة أو وقت الدورة : ويقصد به هو الوقت المتاح للمنتوج للبقاء في أي محطة من محطات العمل وبتعبير أخر أن زمن الدورة هو أقصى وقت ممكن أن يبقى فيه المنتج في أي محطة عمل

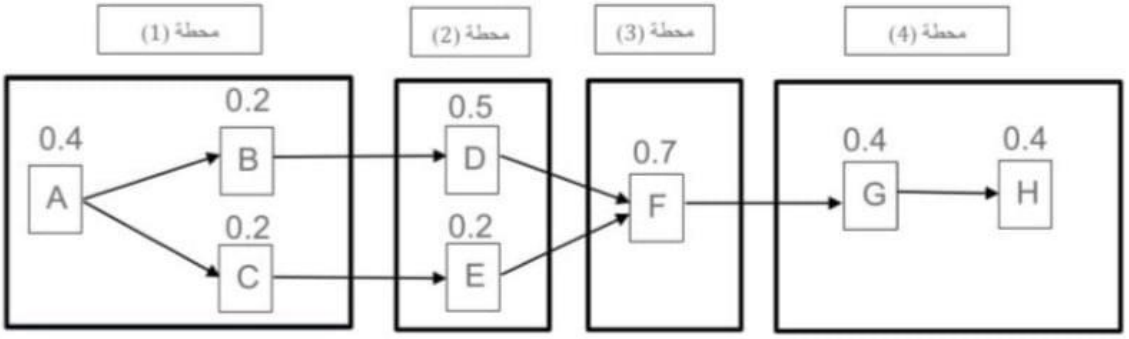
$$\text{زمن الدورة} = \frac{\text{الوقت الأنتاجي المتاح في فترة زمنية معينة (الوقت المتوفر)}}{\text{كمية الأنتاج لنفس الفترة}}$$

2- عدد محطات العمل الفعلية: ويقصد بمحطة العمل هو الحيز الذي ينجز فيه واحد أو أكثر من عناصر العمل ويمكن أن تكون محطة العمل من عامل واحد أو أكثر يستخدم بعض المعدات اللازمة وقد لا يستخدم في حالة كون العمل يدوياً.

$$\text{عدد محطات العمل} = \frac{\text{مجموع أوقات النشاط}}{\text{زمن الدورة}}$$

مثال: **العمليات ادناه في منتج معين المطلوب رسم مخطط الشبكة لأسبقيات العمل وزمن الدوره والوقت الفائض مع رسم الشبكة؟**

العملية	العملية السابقة	وقت النشاط
A	------	0.4
B	A	0.2
C	A	0.2
D	B	0.5
E	C	0.2
F	D, E	0.7
G	F	0.4
H	G	0.4



$$\text{زمن الدورة} = \frac{\text{الوقت الانتاجي المتاح في فترة زمنية معينة(الوقت المتوفر)}}{\text{كمية الانتاج لنفس الفترة}} = \frac{60 \times 8}{600} = 0.8 \text{ دقيقة}$$

$$\text{عدد المحطات الفعلية} = \frac{\text{مجموع اوقات النشاط}}{\text{زمن الدورة}} = \frac{3}{0.8} = 3.75 \cong 4 \text{ محطة}$$

$$\text{كفاءة الخط الانتاجي} = \frac{\text{مجموع اوقات النشاط}}{\text{زمن الدورة} \times \text{عدد محطات العمل الفعلية}} \times \%100 = \frac{3}{4 \times 0.8} \times \%100 = \%93.7 \cong \%94$$

الوقت الفائض = زمن الدورة – الوقت الفعلي لكل محطة

محطة رقم (1) = 0.8 – 0.8 = 0

محطة رقم (2) = 0.8 – 0.7 = 0.1

محطة رقم (3) = 0.8 – 0.7 = 0.1

محطة رقم (4) = 0.8 – 0.8 = 0

نسبة الضياع = 1 – كفاءة الخط الإنتاجي

= 1 – 0.94 = 0.06 = %6

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٧	**تخطيط الأنتاج**	**١.نظام الأنتاج والعمليات نظام متكامل وضحه** **٢.انواع التخطيط مهم في نجاح الأنتاج** **٣.التخطيط التكتكي والتشغيلي بين أهمها.**	**١.الأنتاجية نظام ناقش دلك؟** **٢.بين الإنتاجية الجزئية ؟** **٣. الإنتاجية الكلية ؟ الوقت الإنتاج وعدد المحطات تفيض في إيجاد نسبة الضياع؟**

<u>الأسبوع الثامن</u> (تفاصيل المفردات)

***أساليب التخطيط ومراقبة الأنتاج.**
***أسلوب البرمجة الخطية (تعاظم الربح) الطريقة البيانية .**

****

- أساليب التخطيط ومراقبة الأنتاج

وهي أساليب تطبيق الطرق العلمية والهندسية لدراسة العمليات والفعاليات لتطويرها وأتخاذ القرار الأمثل .

-أسلوب البرمجة الخطية (تعاظم الربح)

ويتضمن الفعاليات التالية:

1- وصف هدف الدراسة (المستلزمات , القيود , الحدود). 2- تحليل النموذج (أستخدام النموذج الرياضي المناسب) . 3- أيجاد حل النموذج . 4- أثبات صحة النموذج (يعتمد على المعلومات السابقة). 5- وضع النتائج النهائية .

مفهوم البرمجة الخطية رياضياً":

كل برمجة هي في الواقع مناظرة لكلمة تخطيط فاذا فرضنا أنه لدينا (42) ساعة متاحة لتشغيل أحدى الماكنات أسبوعياً والتي تسمى بطاقة التشغيل وأنه هناك منتج يستغرق تشغيله ساعتان على هذه

الماكنة فأنه يمكن كتابة صيغة رياضية لهذه العلاقة
مثال:

$$2X \leq 42 \text{- - - - - - - - - - - - 1}$$

نفرض أنه يمكننا أن ننتج على نفس الماكنة منتجاً أو يستغرق أنتاج الوحدة منه ست ساعات فأن التعبير الرياضي يكون

$$2X1+6X2 \leq 42 \text{ ---------- 2}$$

فأذا فرضنا أن أردنا تشغيل المنتج الأول على ماكنة أخرى حيث يستغرق ست ساعات والمنتج الثاني يشتغل على نفس الماكنة الثانية ويستغرق أنتاجه أربع ساعات

$$6X1+4X2 \leq 48 \text{ ---------- 3}$$

وأذا كان الربح المتوقع من المنتج الأول 2 فأن دالة الف والربح المتوقع من المنتوج الثاني فأن ٤ الف الربح

$$\text{Max } Z=2X1+4X2$$ دالة الهدف

ولجعل قيمة دالة الربح أكبر ما يمكن تعظيم ربح

$$\mathbf{Z=2X1+4X2}$$

1) $2X1+6X2 \leq 42$
2) $6X1+4X2 \leq 48$

طريقة الرسم البياني:
ملاحظة: نحول المتراجحة الى معادلة بوضع علامة المساواة بدل اشارة أكبر او يساوي أو أصغر أو يساوي.

نعوض عن قيمة X1 =0 ثم نعوض X2=0 وكالأتي:

نفرض قيمة X1=0

$$2(0)+6*X2=42$$

$$0+6*X2=42$$

المعادلة رقم 1

$$X2= \frac{42}{6} =7$$

أذن النقطة (0,7) من المعادلة رقم 1

أما النقطة الثانية للمستقيم من المعادلة 1 نعوض عن X2=0

نفرض X2=0

$2X1+6(0)= 42$

$2X1+0=42$

$X1=42/2=21$

النقطة (21,0)

نرسم خط المستقيم الذي يقع على المحور السيني X1 والمحور الصادي X2

المعادلة رقم 2

بنفس الطريقة أيجاد نقط المستقيم الثاني

$6X1+4X2 \leq 48$ تحول المتراجحة الى معادلة

نفرض X1=0

$6(0)+4(X2)=48$

$4X2=48$

$X2=48/4=14$

النقطة (0,14)

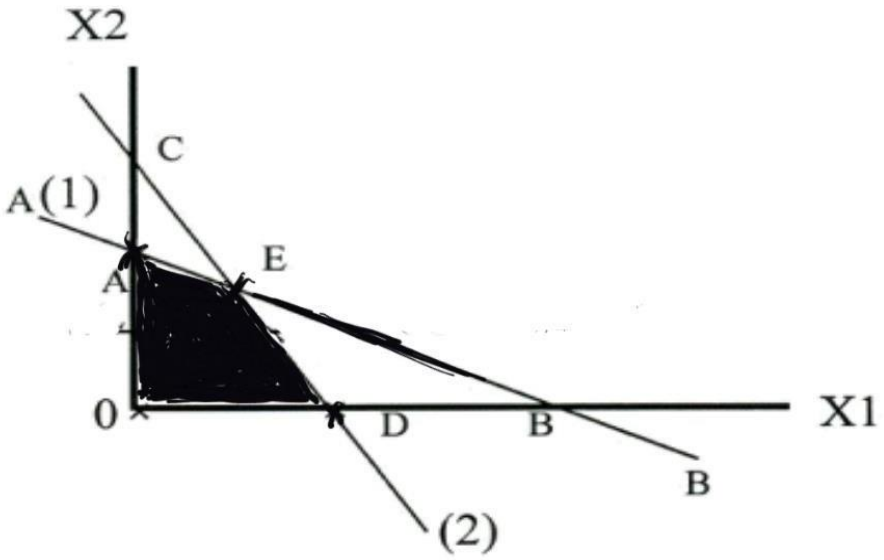
نفرض قيمة X2=0

$$6X1+4*0=48$$

$$X1=48/6=8$$

النقطة (8,0) خط مائل

ويكون الرسم البياني كالأتي:



من المعادلتين للقيدين الاول والثاني نستخرج قيمة X1,X2

2X1+6X2=42
6X1+4X2=48

ضرب المعادلة 1 بالقيمة 6 والمعادلة 2 بالقيمة 2

12X1+36X2=252
- - -
+ 12X1+8X2=+96

28X2=156/28

بالطرح

X2=5.571

بالتعويض بالمعادلة 2 لأستخراج قيمة X1

2X1+6X2=42
2X1+6(5.571)=42
2X1+33.42=42
2X1=42-33.42
X1=8.58/2
X1=4.29

نعوض قيمة X1,X2 في معادلة الهدف أعظم ربح

$$Z=2X1+4X2$$
$$Z=2(4.29)+4(5.571)$$
$$Z=8.58+22.284$$
$$Z=30.864$$

دينار الربح المتوقع

مثال 2 :

$$\text{Maxi } Z=5X1+3X2$$

$3X1+5X2 \leq 15$ ---------- 1
$5X1+2X2 \leq 10$---------- 2

$$X1,X2 \geq 0$$

القيد الأول
نعوض مرة صفر بقيمة X1 , ومرة صفر بقيمة X2
X1=0

$$3(0)+5X2=15$$
$$5X2=15$$
$$X1=3$$

X2=0
$$3X1+5(0)=15$$
$$X1=5$$

(0,3),(5,0)

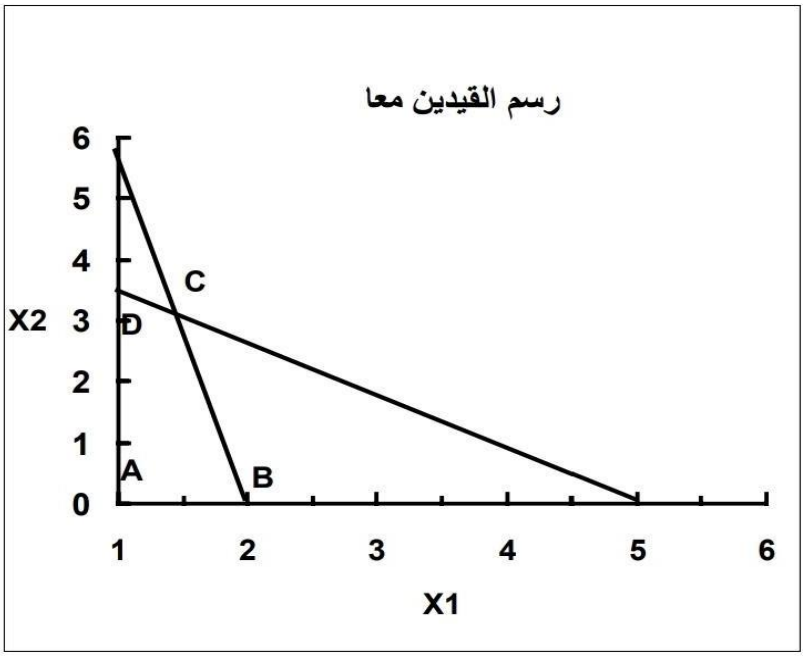
القيد الثاني

$$5(0)+2X2=10$$
$$2X2=10$$
$$X2=5$$

(0,5)

$$5(0)+2(0)=10$$
$$5X1=10$$
$$X1=2$$

(2,0)



3X1+5X2=15

+5X1+2X2=+10

_____

بضرب المعادلة 1 بالعدد (5) والمعادلة الثانية بالعدد (3) ينتج

بالطرح تغير الاشارات للقيد الثاني

15X1+25X2=75
- - -
+15X1+6X2=+30

19X2=45

X2=2.37

ويتم التعويض عن قيمة X2 في المعادلة (1)

3X1+5(2.37)=15
3X1=15-11.85
X1=1,05

نعوض القيمتين بدالة الهدف

X1=1.05 ,X2=2.37

Z=5X1+3X2
5(1.05)+3(2.37)=Z

Z=12.36 دينار الربح

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٨	**أساليب تخطيط الأنتاج البرمجة الخطية**	**١. مفهوم بحوث العمليات ٢.الطرق الحديثة ٣.حل المعادلات**	**١.مناقشة للتمارين. ٢.مناقشة للتمارين. ٣.مناقشة للتمارين.**

الأسبوع الثامن
تمارين أضافية

***أساليب التخطيط ومراقبة الأنتاج.**
***أسلوب البرمجة الخطية (تعاظم الربح) الطريقة البيانية .**

****

27-1- أساليب التخطيط ومراقبة الأنتاج

وهي أساليب تطبيق الطرق العلمية والهندسية لدراسة العمليات والفعاليات لتطويرها وأتخاذ القرار الأمثل .

27-2 أسلوب البرمجة الخطية (تعاظم الربح)

ويتضمن الفعاليات التالية:

1- وصف هدف الدراسة (المستلزمات , القيود , الحدود). 2- تحليل النموذج (أستخدام النموذج الرياضي المناسب) . 3- أيجاد حل النموذج . 4- أثبات صحة النموذج (يعتمد على المعلومات السابقة). 5- وضع النتائج النهائية .

مفهوم البرمجة الخطية رياضياً":

كل برمجة هي في الواقع مناظرة لكلمة تخطيط فاذا فرضنا أنه لدينا (42) ساعة متاحة لتشغيل أحدى الماكنات أسبوعياً والتي تسمى بطاقة التشغيل وأنه هناك منتج يستغرق تشغيله ساعتان على هذه الماكنة فأنه يمكن كتابة صيغة رياضية لهذه العلاقة:

$$2X \leq 42 \text{----------} 1$$

نفرض أنه يمكننا أن ننتج على نفس الماكنة منتجاً أو يستغرق أنتاج الوحدة منه ست ساعات فأن التعبير الرياضي يكون

$2X1+6X2 \leq 42$ ---------- 2

فأذا فرضنا أن أردنا تشغيل المنتج الأول على ماكنة أخرى حيث يستغرق ست ساعات والمنتج الثاني يشتغل على نفس الماكنة الثانية ويستغرق أنتاجه أربع ساعات

$6X1+4X2 \leq 48$ ---------- 3

وأذا كان الربح المتوقع من المنتج الأول 2 فأن دالة الف والربح المتوقع من المنتوج الثاني 4 ألف الربح

$Max\ Z=2X1+4X2$ دالة الهدف

ولجعل قيمة دالة الربح أكبر ما يمكن تعظيم ربح

$Z=2X1+4X2$

1) $2X1+6X2 \leq 42$
2) $6X1+4X2 \leq 48$

طريقة الرسم البياني:
ملاحظة: نحول المتراجحة الى معادلة بوضع علامة المساواة بدل اشارة أكبر او يساوي أو أصغر أو يساوي.

نعوض عن قيمة $X1 = 0$ ثم نعوض $X2=0$ وكالأتي:
المعادلة رقم 1 نفرض قيمة $X1=0$
$2(0)+6*X2=42$
$0+6*X2=42$

$$X2= \frac{42}{6} =7$$

أذن النقطة (0,7) من المعادلة رقم 1

أما النقطة الثانية للمستقيم من المعادلة 1 نعوض عن X2=0

نفرض X2=0

$2X1+6(0)= 42$

$2X1+0=42$

$X1=42/2=21$

النقطة (21,0)

نرسم خط المستقيم الذي يقع على المحور السيني X1 والمحور الصادي X2

المعادلة رقم 2

بنفس الطريقة أيجاد نقط المستقيم الثاني

$6X1+4X2 \leq 48$ تحول المتراجحة الى معادلة

نفرض X1=0

$6(0)+4(X2)=48$

$4X2=48$

$X2=48/4=14$

النقطة (0,14)

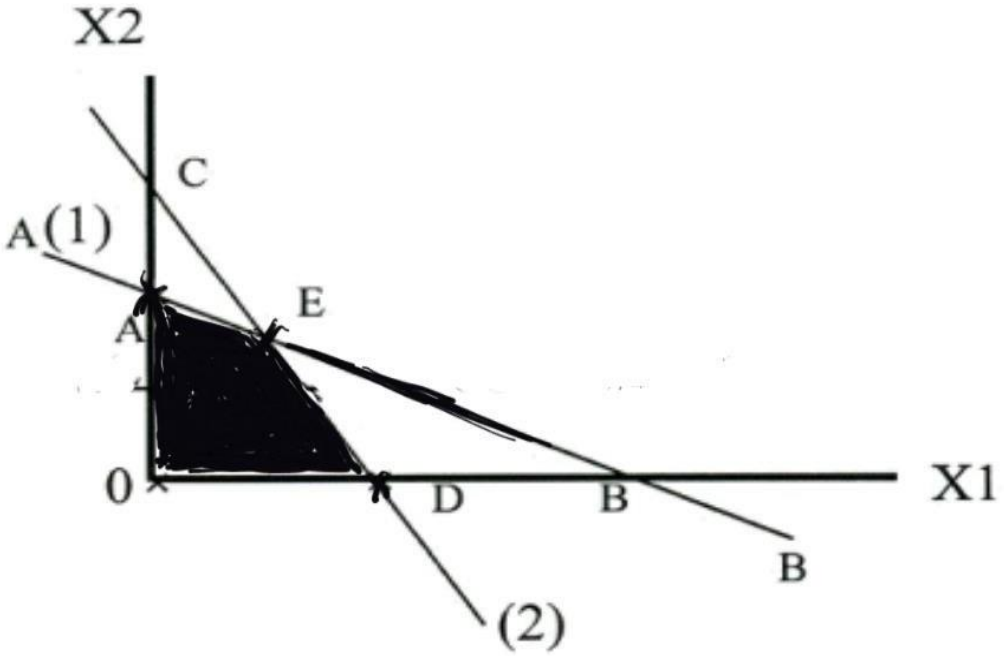
نفرض قيمة X2=0

$$6X1+4*0=48$$

$$X1=48/6=8$$

النقطة (8,0) خط مائل

ويكون الرسم البياني كالأتي:



من المعادلتين للقيدين الاول والثاني نستخرج قيمة X1,X2

2X1+6X2=42
6X1+4X2=48

ضرب المعادلة 1 بالقيمة 6 والمعادلة 2 بالقيمة 2

12X1+36X2=252
- - -
+ 12X1+8X2=+96

28X2=156/28

بالطرح

X2=5.571

بالتعويض بالمعادلة 2 لأستخراج قيمة X1

2X1+6X2=42
2X1+6(5.571)=42
2X1+33.42=42
2X1=42-33.42
X1=8.58/2
X1=4.29

نعوض قيمة X1,X2 في معادلة الهدف أعظم ربح

$$Z=2X1+4X2$$
$$Z=2(4.29)+4(5.571)$$
$$Z=8.58+22.284$$
$$Z=30.864$$

دينار الربح المتوقع

مثال 2 :

$$\text{Maxi } Z=5X1+3X2$$

$$3X1+5X2 \leq 15 \text{ ---------- 1}$$
$$5X1+2X2 \leq 10 \text{ ---------- 2}$$

$$X1,X2 \geq 0$$

القيد الأول

نعوض مرة صفر بقيمة X1 , ومرة صفر بقيمة X2

$$X1=0$$

$$3(0)+5X2=15$$
$$5X2=15$$
$$X1=3$$

$$X2=0$$
$$3X1+5(0)=15$$
$$X1=5$$

(0,3),(5,0)

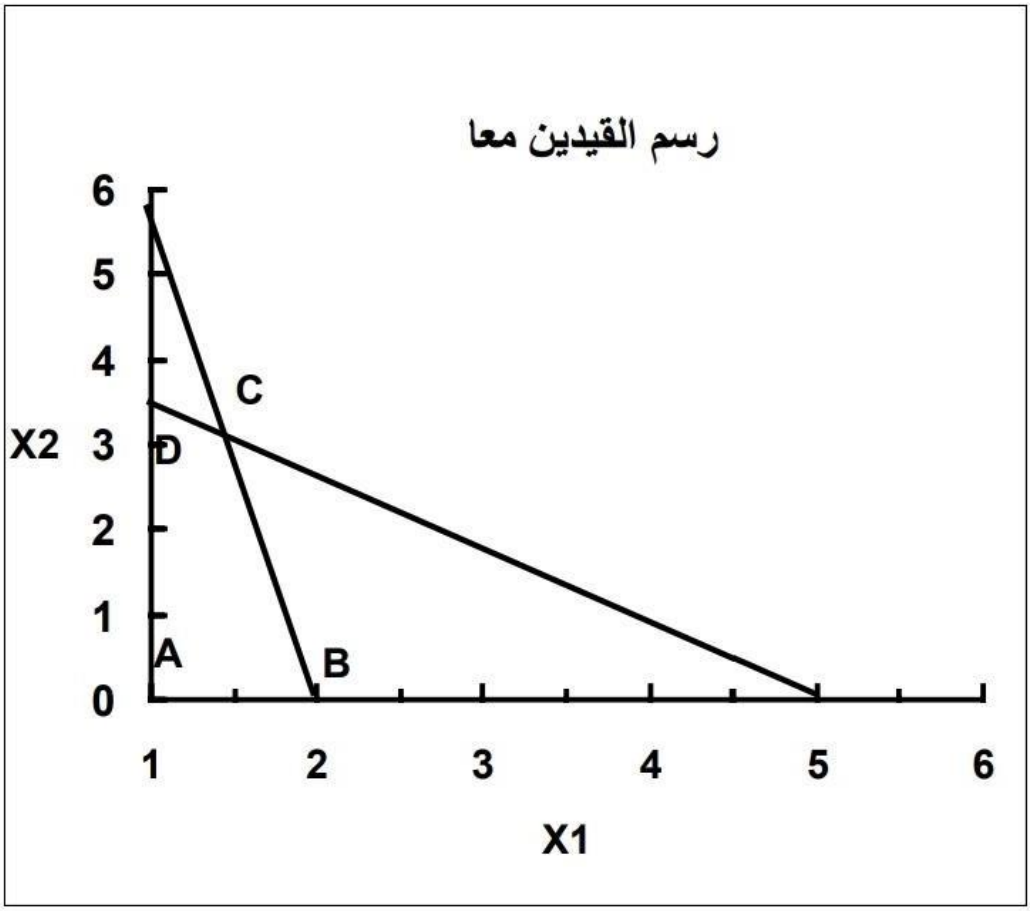
القيد الثاني

$$5(0)+2X2=10$$
$$2X2=10$$
$$X2=5$$

(0,5)

$$5(0)+2(0)=10$$
$$5X1=10$$
$$X1=2$$

(2,0)



3X1+5X2=15

+5X1+2X2=+10

_____

بضرب المعادلة 1 بالعدد (5) والمعادلة الثانية بالعدد (3) ينتج

بالطرح تغير الاشارات للقيد الثاني

15X1+25X2=75
- - -
+15X1+6X2=+30

19X2=45

X2=2.37

ويتم التعويض عن قيمة X2 في المعادلة (1)

3X1+5(2.37)=15
3X1=15-11.85
X1=1,05

نعوض القيمتين بدالة الهدف

X1=1.05 ,X2=2.37

Z=5X1+3X2
5(1.05)+3(2.37)=Z

Z=12.36 دينار الربح

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٨	**أساليب تخطيط الأنتاج البرمجة الخطية**	**١. مفهوم بحوث العمليات** **٢.الطرق الحديثة** **٣.حل المعادلات**	**١.مناقشة للتمارين.** **٢.مناقشة للتمارين.** **٣.مناقشة للتمارين.**

الأسبوع التاسع

طريقة النقل

34. **طريقة النقل:** هي خطة نقل لعدد محدد من السلع والخدمات من مصادر الإنتاج او التجهيز الى مواقع الطلب او الاستهلاك وبأقل التكاليف وهنالك عدة طرق لحل مشكلة النقل أهمها:

1. طريقة الركن الشمالي الغربي
2. طريقة اقل التكاليف
3. طريقة اعلى التكاليف
4. طريقة فوجل التقريبية
5. طريقة الطلب يفوق على العرض
6. طريقة العرض يفوق على الطلب

طريقة الركن الشمالي الغربي

مثال: توفرت لديك المعلومات التالية عن احدى الشركات الصناعية لها ثلاثة مصانع (بغداد، سامراء، ديالى) ولها ثلاثة مخازن (البصرة، واسط، الكوفة) والجدول الاتي يوضح الطاقة الإنتاجية وكلف النقل والمطلوب حل مشكلة النقل بطريقة الركن الشمالي؟

	البصرة	واسط	كوفة	المصانع	العرض	المخازن	الطلب
بغداد	10	21	30	بغداد	500	البصرة	400
سامراء	15	20	31	سامراء	1100	واسط	1000
ديالى	40	22	8	ديالى	700	كوفة	900

خطوات الحل:

1. التأكد من تساوي الطلب والعرض
2. التأكد من تساوي عدد الصفوف مع عدد الاعمدة
3. نضع هذا الجدول على شكل مصفوفة
4. نبدا عملية النقل بموجب هذه الطريقة من الزاوية الشمالية الغربية اي من اسفل اليمين الى اعلى اليسار وبالعكس
5. نقوم بالتاكد من صحة الحل من خلال

عدد الخلايا = عدد الصفوف + عدد الاعمدة -1

6. نقوم باستخراج اجمالي التكاليف من خلال

اجمالي التكاليف = عدد الوحدات المنقولة × كلفة الوحدة الواحدة

عدد الخلايا = عدد الصفوف + عدد الاعمدة – 1

عدد الخلايا = 3 + 3 - 1 = 5

اجمالي التكاليف

$$4000 = 10 \times 400$$
$$2100 = 21 \times 100$$
$$18000 = 20 \times 900$$
$$6200 = 31 \times 200$$
$$5600 = 8 \times 700$$

اجمالي التكاليف = 4000 + 2100 + 18000 + 6200 + 5600 = 35900

	بصرة	واسط	كوفة	العرض
بغداد	400 10	100 21	30	500
سامراء	15	900 20	200 31	1100
ديالى	40	22	700 8	700
الطلب	400	1000	900	

واجب بيتي:

اوجد اجمالي التكاليف لنموذج مشكل النقل بطريقة الركن الشمالي

	S1	S2	S3	العرض
A	2	5	1	100
B	4	3	8	110
C	6	12	4	130
الطلب	150	80	110	

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٩	مشاكل النقل طريقة الركن الشمالي الغربي	١. هل تؤثر مشكلة النقل في نجاح المشروع ٢.تقليل الكلفة ٣.سهولة النقل	١. هل يتم النقل بطريقة علمية ٢.ناقش التمارين . ٣.ناقش التمارين.

الأسبوع العاشر (تفاصيل المفردات)

***دراسة العمل للمشروعات الصناعية .**

دراسة العمل:

.....

خطوات دراسة طريقة العمل:

1- **الأختيار:** وهي طريقة أختيار طريقة العمل من الموارد المتاحة ودراستها من كافة الجوانب الفنية (الخبرة الهندسية والتخصصية) والأقتصادية وجانب السلامة المهنية لأداء العاملين.
2- **التسجيل:**تسجيل المعلومات بصورة واضحة ودقيقة للمشاريع الصناعية وأعداد التقارير التي تخص كلف المواد والعمال بالطرق القديمة والجديدة لأقرار الكلف الجديدة وأختيار الأنسب وأهم وسائل التسجيل (لوحة مجمع العملية , ولوحة تتابع العملية ،لوحة البيانات الموضحة لحركة العمال والمواد)،
3- **التحليل:**وهي معرفة جميع الحقائق التي تحيط بالمشكلة ومعرفة جميع البدائل المتاحة والممكنة وتحديد البديل المناسب وتطوير العمل من خلال أختصار المسافات وتقليل التنقلات وتقليل الوقت الضائع..
4- **القياس:** قياس العمل وهو الوقت الذي يستغرقه العامل لمتوسط المهارة في أداء العمل ضمن السماحات (الطوارىء والأستراحة والشخصية والتأخير).
5- **الأحتساب:**أحتساب الوقت الحقيقي للعمل الأنتاجي .
6- **التطبيق:** وهو عملية تطبيق البدائل الجديدة ووضع الخطط التدريبية لكل طريقة.
7- **المتابعة**:بعد تحديد الطريقة الجديدة للعمل يجب متابعتها لضمان نجاح التخطيط لها وطرق تطوير العمل .

أنظمة دراسة العمل:

أنظمة أجور العاملين:

1- نظام راون .
2- نظام بيدو.
3- نظام جانت.
4- نظام تايلور.

مخططات الشبكات لتنفيذ كل مرحلة أنتاجية بأستخدام شبكات الأعمال لتخطيط الأنتاج .
لحساب وقت تنفيذ كل مرحلة وحسب الوقت المحدد لها:

أنظمة أجور العمل:

نظام راون: في هذا النظام تحسب العلاوة على أساس الوقت المقتصد نسبة الى وقت العمل الكلي فأذا أفترضنا أن عدد ساعات العمل 100 ساعة وأجرة كل ساعة 6 ألف دينار فيكون 100*6=600 الف أجرة الساعات للعمل الفعلية.

لحساب المكافأة: أجرة العامل لأجراء الصيانة 8 أيام :

600*2/8=150 الف قيمة المكافأة .

المجموع : 600+150=750 الف أجرة العمل الكلية.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١٠	انظمة الأجور	١.نظاام هالسي ٢.نظام راون ٣.ما الفرق بينهما	١. مناقشة المثال ٢.مناقشة المثال ٣. أهمية الأجور يالمشروع الصناعي.

الأسبوع الحادي عشر

الصيانة
أهمية الصيانة ،مفهوم النظام التكنلوجي.
الأنابيب النفطية ،مكوناتها ، طرق صيانتها.

****

الصيانة :ويقصد بها أصلاح التلف الناتج من الاستعمال وكذلك الوقاية من وقوعه والمحافظة على القدرة والأداء بشكل اقتصادي.

أهمية الصيانة :هناك عدة عوامل لأهمية الصيانة وهي:
1-زيادة درجة المكننة.
2-زيادة تعقيد المكائن.
3-زيادة المخزون من الأعداد والنوعيات وقطع الغيار.
4-زيادة دقة التحكم بالأنتاج .
5-زيادة الدقة في تحديد جداول التسليم.
6-زيادة متطلبات الجودة.
7-ارتفاع أسعار المكائن.

مفهوم النظام التكنلوجي:
التكنلوجيا: (التقنية): تعني الحرفة أو المهارة وهي علم ودراسة الأداء والتطبيق

أنواع الصيانة:

1-االصيانة المخططة وهي الأعمال الضرورية التي تخضع لخطة قيد التنفيذ ومتابعتها ووجود جداول لها وتكون على نوعين:

أ)الصيانة الوقائية .:

)الصيانة العلاجية:أعمال الصيانة التي ترمي لأعادة الماكنة التي توقفت عن العمل السليم وتشمل تصليحات ثانوية في التخطيط القصير المدى

2- الصيانة الغير مخططة :وهي أعمال الصيانة الضرورية الواجب عملها .

مثال: حصلت المعلومات التالية عن تكرار لوسائل الانتاج خلال 300 يوم وكان العطل يكلف الشركة 650 دينار وهنالك عرض من احدى الشركات لصيانة العطلات بواقع صيانة عطل واحد يوميا مقابل مبلغ 200 دينار وفي حال حصول اكثر من عطل فان شركة الصيانة ستصلحه مجانا.

المطلوب المفاضلة بين سياسة الصيانة العلاجية والصيانة والوقائية وهل يفضل قبول عرض شركة الصيانة ام لا

عدد العطلات	0	1	2	3	4
التكرار	40	150	70	30	10

خطوات الحل:

1. نستخرج نسبة التكراراو احتمال التكرار من خلال:

$$\text{احتمال التكرار} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}}$$

$$0.033 = \frac{10}{300}, \quad 0.1 = \frac{30}{300}, \quad 0.233 = \frac{70}{300}, \quad 0.5 = \frac{150}{300}, \quad 0.133 = \frac{40}{300}$$

2. نستخرج القيمة المتوقعة من خلال

القيمة المتوقعة للعطلات = عدد العطلات × احتمال التكرار

عدد العطلات	احتمال التكرار	القيمة المتوقعة للعطلات
0	0.133	0
1	0.5	0.5
2	0.233	0.466
3	0.1	0.3
4	0.033	0.132
مجموع القيم المتوقعة للعطلات		1.398

3. نستخرج كلفة الصيانة العلاجية = كلفة العطل الواحد × القيمة المتوقعة

= 650 × 1.398 = 908.7 دينار

4. نستخرج كلفة الصيانة الوقائية = كلفة العطل الواحد × كلفة الخدمة

= 650 + 200 = 850 دينار

ومن خلال الحل نستنتج بان الصيانة الوقائية افضل من الصيانة العلاجية لان كلفتها اقل وبهذا يفضل التعاقد من العرض المقدم من قبل شركة الصيانة

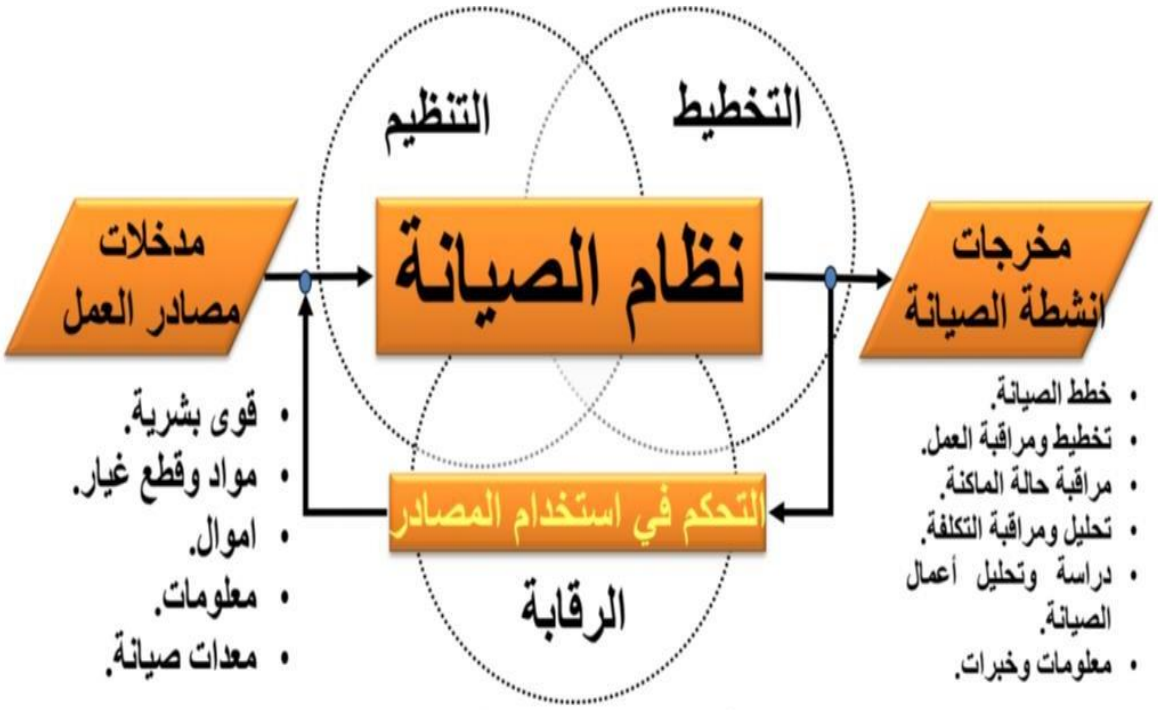
واجب بيتي: لدى احدى الشركات الصناعية 200 ماكنة قدرت كلفة الصيانة الوقائية للماكنة الواحدة 40 دينار ومتوسط كلفة التصليحات للماكنة الواحدة 300 دينار وقدرت احتمالات ظهور العطلات للاشهر التي تلي الصيانة الوقائية كما يلي

الشهر (العطل)	احتمال العطل
1	0.5
2	0.3
3	0.2

المطلوب المفاضلة بين سياستي الصيانة العلاجية والصيانة الوقائية للاشهر الثلاث اعلاه

نظام الصيانة (المخطط العام)
***أنواع العطلات .**

****



شكل (١) عناصر نظام ادارة الصيانة

أنواع العطلات

١- **العطلات الاولية:** ويسمى في بعض الاحيان بـ (العطل المبكر) ، ويحصل هذا النوع من العطل في المرحلة الأولى من عمل الماكنة لاسباب تتعلق إما بضعف التصميم في أجزاء الماكنة أو سوء استخدامها من قبل المشغلين مما يتطلب السرعة في تحديد سبب العطل ومعالجته لاستمرار أداء الماكنة ،وبمرور الوقت فان معدل العطل الأولي ينخفض تدريجياً وهو ما يطلق عليه بـ (انتهاء العطل).

٢- **عطلات الاستهلاك:** وهي العطلات التي تحدث بشكل طبيعي للمكائن والمعدات وتسمى احياناً (العطلات الطبيعية)، نتيجة الاستخدام المتكرر مع مرور الوقت كالتقادم والاستهلاك، لاسيما الاجزاء المصنوعة من المعادن المطاط او البلاستك التي تتأثر بالعوامل الطبيعية وغيرها وتزداد نسبة هذه العطلات نتيجة طول الفترة الزمنية للاستخدام.

٣- **العطلات المفاجئة:** يحدث هذا النوع من العطلات عادةً بشكل مفاجئ خلال فترة التشغيل وبدون سابق انذار.

٤- **العطلات العشوائية:** وهي من اكثر انواع العطلات صعوبة وتعقيداً في تحديدها نتيجة لصعوبة التنبؤ بأوقات حدوثها، مما يتطلب استخدام الاساليب الرياضية والاحصائية وقوانين الاحتمالات لغرض التنبؤ بأوقات حدوثها، ان سبب حدوث هذا النوع من العطلات ناتج عن تحميل المكائن والمعدات الانتاجية فوق طاقتها التصميمية.

٥- **العطلات الجزئية او الشاملة:** قد يكون العطل جزئياً بسبب توقف احد الاجزاء وقد يكون كلياً بسبب توقف المنتوج او الماكنة كلياً عن العمل.

مثـال:

تقوم الشركة اليابانية للتصوير بعملية تحميض للافلام السريعة باستخدام جهاز حديث يستغرق نصف دقيقة في تحميض الصورة الواحدة، وقد تم شراء هذا الجهاز منذ (١٠) اشهر فقط، وتقدر خسائر الشركة في كل مرة يتعطل فيها الجهاز بنحو (١٥٠) دينـار وقد تقدمت احدى الشركات المتخصصة بمجال الصيانة بعرض لتنفيذ خدمات الصيانة الوقائية بكلفة (٢٠) دينار شـهرياً. هل تنصح الشركة اليابانية بقبول العرض؟ ولمـاذا ؟

الحـل:

$$NF = \sum (F)(P)$$

العدد المتوقع للعطلات شهرياً= مج (عدد العطـلات) x
(الاحتمال المقابل)

العدد المتوقع للعطلات شهرياً = (٠,٣x٠)+(٠,٣ x١)+(٠,٢ x٢)+(٠,٢ x٣)= ١,٣ عطل/شهر

كلفة الاعطال بدون صيانة وقائية= العدد المتوقع للعطلات شهرياً x الخسائر

= ١,٣ x ١٥٠ = ١٩٥ دينار شهرياً

كلفة الصيانة وقائية= الخسائر + اجور الصيانة الوقائية = ١٥٠ + ٢٠= ١٧٠ دينار شهرياً

بما إن كلفة الصيانة الوقائية أقل ننصح الشركة اليابانية بقبول عرض الصيانة الوقائية.

عدد العطلات	عدد الاشهر التي حدث فيها العطل	الاحتمالية
٠	٣	٠,٣=٣/١٠
١	٣	٠,٣=٣/١٠
٢	٢	٠,٢=٢/١٠
٣	٢	٠,٢=٢/١٠

مثال: حصلت المعلومات التالية عن تكرار لوسائل الانتاج خلال 300 يوم وكان العطل يكلف الشركة 650 دينار وهنالك عرض من احدى الشركات لصيانة العطلات بواقع صيانة عطل واحد يوميا مقابل مبلغ 200 دينار وفي حال حصول اكثر من عطل فان شركة الصيانة ستصلحه مجانا.

المطلوب المفاضلة بين سياسة الصيانة العلاجية والصيانة والوقائية وهل يفضل قبول عرض شركة الصيانة ام لا

عدد العطلات	0	1	2	3	4
التكرار	40	150	70	30	10

خطوات الحل:

1. نستخرج نسبة التكراراو احتمال التكرار من خلال:

$$\text{احتمال التكرار} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}}$$

$$0.033 = \frac{10}{300}, \quad 0.1 = \frac{30}{300}, \quad 0.233 = \frac{70}{300}, \quad 0.5 = \frac{150}{300}, \quad 0.133 = \frac{40}{300}$$

2. نستخرج القيمة المتوقعة من خلال

القيمة المتوقعة للعطلات = عدد العطلات × احتمال التكرار

عدد العطلات	احتمال التكرار	القيمة المتوقعة للعطلات
0	0.133	0
1	0.5	0.5
2	0.233	0.466
3	0.1	0.3
4	0.033	0.132
مجموع القيم المتوقعة للعطلات		1.398

3. نستخرج كلفة الصيانة العلاجية = كلفة العطل الواحد × القيمة المتوقعة

= 650 × 1.398 = 908.7 دينار

4. نستخرج كلفة الصيانة الوقائية = كلفة العطل الواحد × كلفة الخدمة

= 650 + 200 = 850 دينار

ومن خلال الحل نستنتج بان الصيانة الوقائية افضل من الصيانة العلاجية لان كلفتها اقل وبهذا يفضل التعاقد من العرض المقدم من قبل شركة الصيانة

واجب بيتي: لدى احدى الشركات الصناعية 200 ماكنة قدرت كلفة الصيانة الوقائية للماكنة الواحدة 40 دينار ومتوسط كلفة التصليحات للماكنة الواحدة 300 دينار وقدرت احتمالات ظهور العطلات للاشهر التي تلي الصيانة الوقائية كما يلي

الشهر (العطل)	احتمال العطل
1	0.5
2	0.3
3	0.2

المطلوب المفاضلة بين سياستي الصيانة العلاجية والصيانة الوقائية للاشهر الثلاث اعلاه

الأنابيب النفطية
مكوناتها ، أنواعها ،طرق الصيانة

تتمثل مهمة مهندسي ومشغلي خطوط أنابيب النفط والغاز في ضمان الكفاءة التشغيلية وصيانة ممتلكات خطوط الأنابيب الفعالة من حيث التكلفة على مدار العام. في الوقت الحاضر، تقدم العديد من الحلول البرمجية المبتكرة مساعدة كبيرة، مما يسهل العمل بشكل كبير ويوفر الوقت والمال.

eLBC

يستخدم هذا الجهاز eLBC (التحكم الإلكتروني في كسر الخط) (electronic Line Break Control) للمراقبة والسلامة والحظر التلقائي لخط الأنابيب في حالة حدوث تسرب. يعمل الجهاز عن طريق اكتشاف انخفاض في الضغط (ونتيجة لذلك يستنتج أن شيئًا ما ربما يتسرب في مكان ما)، وبعد ذلك يغلق تلقائيًا قسمًا معينًا من خط الأنابيب. يوفر منتج eLBC قياسات جودة أفضل مع عدد متزايد من قنوات القياس، من أجل ضمان سلامة خط الأنابيب أو المنتج في حالة حدوث انفجار أو انخفاض في الضغط.

يوفر نظام eLBC في لرصد وأتمتة انسداد خطوط الأنابيب: خدمات حماية خطوط الأنابيب باستخدام الألواح الشمسية بجمع ومعالجة وإرسال وتخزين معلمات مختلفة، مثل ضغط خط eLBC الأماكن التي لا توجد بها إمدادات كهربائية. تقوم الأنابيب، وتغيرات الضغط الديناميكي، ودرجة الحرارة، وموضع الصنبور، وتدرج انخفاض الضغط، وعدد وتحليلات حالات الإنذار، وحالة البطارية وغيرها الكثير، وفقًا لمواصفات العميل واحتياجاته. باستخدام الألواح الشمسية، في الأماكن التي لا توجد بها إمدادات كهربائية، يوفر نظام eLBC خدمات حماية خطوط الأنابيب من خلال مراقبة وأتمتة انسداد خطوط الأنابيب.

تم اختبار كلا المنتجين في بيئات واقعية وحققت حتى الآن اعترافًا دوليًا في معارض صناعة الغاز والنفط وتلقيا بالعديد من التوصيات على الابتكار

إجراء عمليات تفتيش منتظمة لخطوط الأنابيب

إن الحفاظ على نظافة الجزء الداخلي من خط الأنابيب يسمح للمنتج بالتحرك بسلاسة عبر خط الأنابيب، مع منع التآكل. ، والتي توفر معلومات عن حالة الأجزاء ("PIGS") لتنظيف خطوط الأنابيب، يتم استخدام ما يسمى بالمنظفات الذكية الفردية من خط الأنابيب، وكذلك حالة خط الأنابيب بشكل عام.

حماية خطوط الأنابيب

تلعب الحماية من التآكل دورًا مهمًا في صيانة خطوط الأنابيب. يمكن منع الضرر الناتج عن التآكل من خلال تطبيق طرق والتي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، الطلاءات الواقية، والحماية الكاثودية ، والجلفنة مناسبة للحماية من التآكل بالغمس الساخن ، إلخ

انتبه إلى العمليات الطبيعية

يمكن أن تؤدي العمليات الجيولوجية مثل الانهيارات الأرضية أو الزلازل أو تآكل الأنهار (ما يسمى بالنشاط الجغرافي الخطر) إلى إتلاف خطوط الأنابيب. يمكن أن تمنع المراقبة المنتظمة لشبكة خطوط الأنابيب أي تأثير .لنشاط المخاطر الجغرافية على خط الأنابيب الخاص بك

تأخذ الغالبية العظمى من مشغلي خطوط الأنابيب عملية صيانة السلامة على محمل الجد، وتستثمر جهودًا وموارد كبيرة في إنشاء أنظمة فعالة. على الرغم من ذلك، لا تزال الحوادث تحدث. تعتبر الوقاية الفعالة والكافية من المخاطر والإدارة المناسبة للمخاطر من السمات الأساسية للأعمال التجارية السلسة والآمنة والمربحة

الأنابيب النفطية تتكون بشكل أساسي من الفولاذ، وقد تستخدم مواد أخرى مثل البولي إيثيلين أو الفولاذ المقاوم تستخدم طرق صيانة مختلفة للحفاظ على الأنابيب، بما في ذلك الفحص المنتظم، والتنظيف .للصدأ حسب التطبيق .باستخدام الخنازير، والتركيب المعزول، والتعديل

مكونات الأنابيب النفطية

- **جدار الأنبوب: مصنوع عادةً من الفولاذ، وقد يتم تغطيته بطبقة خارجية لحماية الأنبوب من التآكل.**
- **غلاف البوليمر: لحماية الأنبوب من الرطوبة والظروف البيئية.**
- **درع الضغط: يحمي الأنبوب من الضغط الميكانيكي.**
- **جدار الأنبوب: مصنوع عادةً من الفولاذ، وقد يتم تغطيته بطبقة خارجية لحماية الأنبوب من التآكل.**
- **غلاف البوليمر: لحماية الأنبوب من الرطوبة والظروف البيئية.**
- **درع الضغط: يحمي الأنبوب من الضغط الميكانيكي.**
- **درع الشد: يحمل الأنبوب أثناء عملية النقل والتركيب.**
- **أشرطة مانعة للاحتكاك: تقلل من الاحتكاك بين الطبقات المختلفة.**
- **طبقات عزل حراري: للحفاظ على درجة حرارة محددة للنفط أو الغاز.**

طرق صيانة الأنابيب النفطية

- **الفحص المنتظم: يشمل فحص الأنابيب بحثًا عن التآكل والتسربات والعيوب الأخرى.**
- **التنظيف بالخنازير: إزالة الرواسب والترسبات من داخل الأنبوب.**
- **التركيب المعزول: تركيب الأنابيب بطريقة معزولة لتقليل فقدان الحرارة.**
- **التعديل: إجراء تعديلات على الأنابيب لتلبية متطلبات التشغيل.**
- **الطلاء: تطبيق طلاء خاص على الأنابيب لحمايتها من التآكل.**
- **الحماية الكاثودية: استخدام نظام الحماية الكاثودية لمنع التآكل.**
- **نظام إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS): جدولة وتتبع المهام والصيانة.**
- **الاستخدام الذكي للخنازير: لفحص الأنابيب بدقة وتحديد أي عيوب.**
- **استخدام الطائرات بدون طيار والروبوتات: لفحص الأنابيب في المناطق التي يصعب الوصول إليها.**

من خلال هذه الطرق، يمكن للحفاظ على الأنابيب النفطية في حالة جيدة، مما يضمن استمرار التشغيل الآمن والفعال.

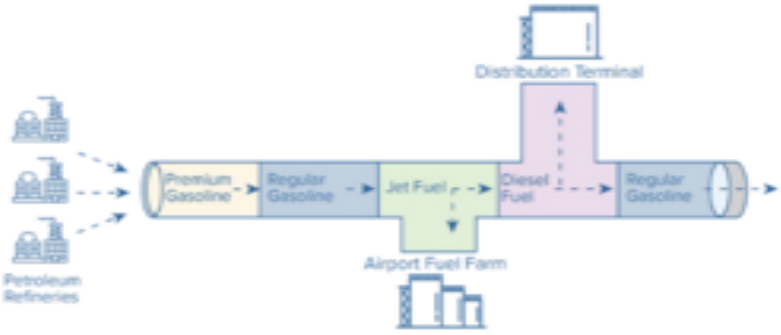
أو بلاستيكية تُصنع أنابيب النفط من أنابيب فولاذية

على طول خط الأنابيب. يُضغط الغاز الطبيعي (وأنواع الوقود الغازية المشابهة) تُدفن عادةً. يُنقل النفط عبرها بواسطة محطات ضخ نقل الهيدروجين . تُصنع أنابيب الغاز الطبيعي من الفولاذ الكربوني [5] .(NGLs) ليُحوّل إلى سوائل تُعرف بسوائل الغاز الطبيعي هو نقل الهيدروجين عبر أنبوب. تُعدّ خطوط الأنابيب من أكثر طرق نقل المواد أمانًا مقارنةً بالطرق أو السكك الحديدية، عبر الأنابيب [6] .ولذلك غالبًا ما تكون هذه الخطوط هدفًا للهجمات العسكرية في الحروب

خطوط الأنابيب البحرية

في بعض الأماكن، قد يضطر خط الأنابيب إلى عبور مساحات مائية شاسعة، مثل البحار الصغيرة *:المقال الرئيسي* **وفي كثير من الحالات، تقع هذه الخطوط بالكامل على قاع البحر. تُعرف هذه الخطوط باسم .والمضائق والأنهار خطوط الأنابيب "البحرية" (وتُعرف أيضًا باسم خطوط الأنابيب "الغواصة" أو "البحرية"). تُستخدم هذه الخطوط في المشاريع البحرية، يُفرق بين "خط التدفق" .في المقام الأول لنقل النفط أو الغاز، إلا أن نقل المياه مهم أيضًا البحرية والمشعبات الأول هو خط أنابيب *داخل الحقل* ، بمعنى أنه يُستخدم لربط رؤوس الآبار.وخط الأنابيب والمنصة داخل حقل تطوير معين. أما الثاني، والذي يُشار إليه أحيانًا باسم "خط أنابيب التصدير"، فيُستخدم لجلب إن إنشاء وصيانة خطوط الأنابيب البحرية ينطوي على تحديات لوجستية مختلفة عن تلك .الموارد إلى الشاطئ الموجودة على الأرض، ويرجع ذلك أساسًا إلى ديناميكيات الأمواج والتيارات، إلى جانب المخاطر . الأخرى الجيولوجية**

الوظائف



قد تحمل خطوط أنابيب المنتجات البترولية المكررة منتجات متعددة في نفس الوقت، في دفعات يتم سحبها عند وصولها إلى المستهلكين بعد ساعات أو أيام من الحقن.

بشكل عام، يمكن تصنيف خطوط الأنابيب إلى ثلاث فئات اعتمادًا على الغرض منها:

تجميع خطوط الأنابيب
مجموعة من خطوط الأنابيب الصغيرة المترابطة، تُشكّل شبكات معقدة، تهدف إلى نقل النفط الخام أو الغاز الطبيعي من عدة آبار قريبة إلى محطة معالجة أو منشأة معالجة. في هذه المجموعة، عادةً ما تكون خطوط الأنابيب قصيرة - بضع مئات من الأمتار - وذات أقطار صغيرة. كما تُعتبر خطوط الأنابيب البحرية، المخصصة لجمع المنتجات من منصات الإنتاج في المياه العميقة، أنظمة تجميع.
خطوط أنابيب النقل
أنابيب طويلة بأقطار كبيرة، تُستخدم لنقل المنتجات (النفط والغاز والمنتجات المكررة) بين المدن والدول وحتى القارات. تشمل شبكات النقل هذه عدة محطات ضغط في خطوط الغاز أو محطات ضخ لأنابيب النفط الخام والمنتجات المتعددة.
خطوط أنابيب التوزيع
تتكون من عدة خطوط أنابيب مترابطة ذات أقطار صغيرة، تُستخدم لنقل المنتجات إلى المستهلك النهائي. خطوط تغذية لتوزيع الغاز إلى المنازل والشركات في اتجاه مجرى النهر. وتندرج ضمن هذه المجموعات خطوط الأنابيب في المحطات لتوزيع المنتجات إلى الخزانات ومرافق التخزين

التطوير والتخطيط

لمد خط الأنابيب عندما يتم بناء خط أنابيب، فإن مشروع البناء لا يغطي فقط أعمال الهندسة المدنية وبناء محطات المضخات/الضواغط، بل يجب أن يغطي أيضًا جميع الأعمال المتعلقة بتثبيت الأجهزة الميدانية التي ستدعم التشغيل عن بعد.

يُمرَّر خط الأنابيب على طول ما يُعرف بـ"حق الطريق". وعادةً ما يتم تطوير وبناء خطوط الأنابيب عبر المراحل التالية

- **١.موسم مفتوح لتحديد اهتمام السوق: يتم منح العملاء المحتملين الفرصة للتسجيل للحصول على جزء من حقوق سعة خط الأنابيب الجديد.**
- **2.(المجال المتميز) اختيار المسار (حق الطريق) بما في ذلك الاستحواذ على الأراضي**
- **٣.تصميم خط الأنابيب: قد يأخذ مشروع خط الأنابيب عددًا من الأشكال، بما في ذلك إنشاء خط أنابيب جديد، أو تحويل خط الأنابيب الحالي من نوع وقود إلى آخر، أو تحسين المرافق على مسار خط الأنابيب الحالي.**
- **٤.الحصول على الموافقة: بمجرد الانتهاء من التصميم وقيام عملاء خط الأنابيب الأوائل بشراء حصتهم من الطاقة، يجب أن تتم الموافقة على المشروع من قبل الهيئات التنظيمية ذات الصلة.**
- **٥.مسح الطريق**
- **6.مسح الطريق**
- **٧.الحفر - الطريق الرئيسي والمعابر (الطرق والسكك الحديدية والأنابيب الأخرى وما إلى ذلك)**
- **8.تركيب الأنبوب**
- **9.تركيب الصمامات والتقاطعات وما إلى ذلك**
- **١٠.تغطية الأنبوب والخندق**
- **١١.الاختبار: بعد اكتمال البناء، يخضع خط الأنابيب الجديد لاختبارات لضمان سلامته الهيكلية. قد تشمل هذه الاختبارات اختبار الضغط الهيدروستاتيكي وتغليف الخطوط.**

- **الأجهزة العملية**

الأجهزة الميدانية هي أجهزة قياس، ووحدات جمع بيانات، وأنظمة اتصالات. تشمل مقاييس/أجهزة إرسال للتدفق والضغط ودرجة الحرارة، وأجهزة أخرى لقياس البيانات هذه الأجهزة المطلوبة. تُركّب هذه الأجهزة على طول خط الأنابيب في مواقع محددة، مثل محطات الحقن أو التوصيل، ومحطات الضخ (أنابيب السوائل) أو محطات الضاغط (أنابيب الغاز)، ومحطات صمامات الإغلاق.

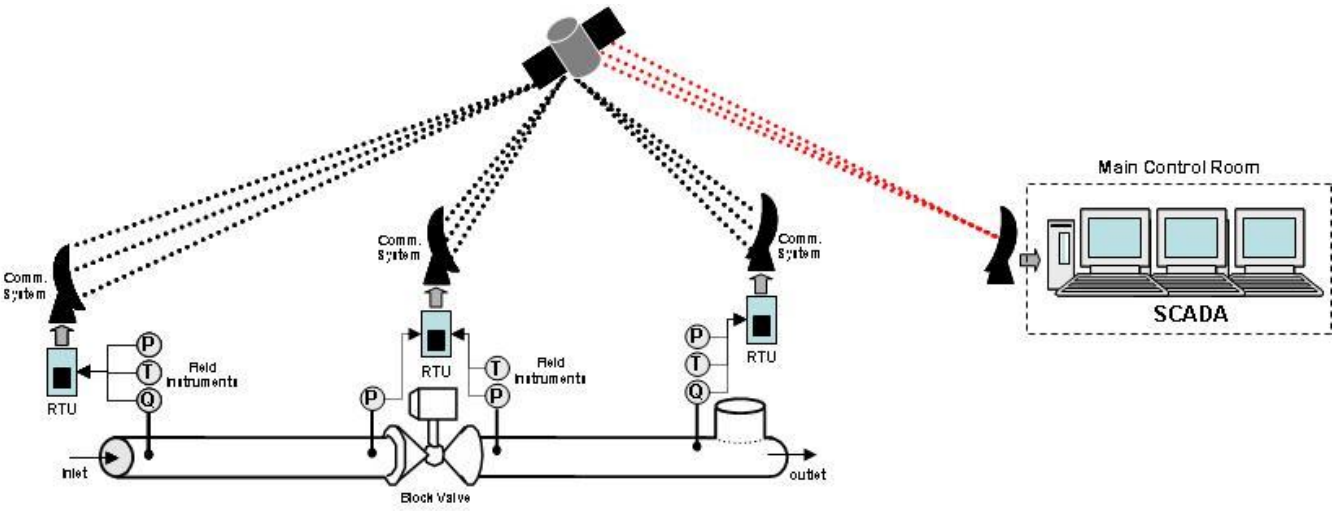
ويتم بعد ذلك جمع المعلومات التي يتم قياسها بواسطة هذه الأجهزة الميدانية في وحدات طرفية تقوم بنقل البيانات الميدانية إلى موقع مركزي في الوقت الحقيقي باستخدام (RTU) محلية عن بعد أنظمة الاتصالات، مثل القنوات الفضائية، أو وصلات الميكروويف، أو اتصالات الهاتف الخلوي.

يتم التحكم في خطوط الأنابيب وتشغيلها عن بُعد، مما يُعرف عادةً بـ"غرفة التحكم الرئيسية". في هذا المركز، تُجمع جميع البيانات المتعلقة بالقياسات الميدانية في قاعدة بيانات مركزية واحدة. تُستقبل البيانات من وحدات تحكم عن بُعد متعددة على طول خط الأنابيب. ومن الشائع وجود وحدات تحكم عن بُعد مثبتة في كل محطة على طول خط الأنابيب

نظام خطوط الأنابيب SCADA

في غرفة التحكم الرئيسية جميع بيانات الحقل ويعرضها على مشغل خط الأنابيب عبر مجموعة يستقبل نظام سكادا ، موضحًا ظروف تشغيل خط الأنابيب. يستطيع المشغل مراقبة الظروف من الشاشات أو واجهة الآلة البشرية الهيدروليكية للخط، بالإضافة إلى إرسال أوامر تشغيلية (فتح/إغلاق الصمامات، تشغيل/إيقاف الضواغط أو المضخات، .تغيير نقاط الضبط، إلخ) عبر نظام سكادا إلى الحقل

لتحسين وتأمين تشغيل هذه الأصول، تستخدم بعض شركات خطوط الأنابيب ما يسمى "تطبيقات خطوط الأنابيب المتقدمة"، وهي أدوات برمجية مثبتة.



من أجل منع التآكل وتلف خطوط الأنابيب الفولاذية، عادة ما يتم استخدام طبقات مضادة للتآكل وطرق الحماية الكاثودية لحماية خطوط الأنابيب. تتمثل وظيفة الطبقة الخارجية المضادة للتآكل في عزل وعزل سطح الأنبوب .الفولاذي عن البيئة المحيطة لتحقيق غرض منع التآكل. تعمل الحماية الكاثودية عن طريق تقليل احتمالية التآكل

عمليات التفتيش المنتظمة:١. قم بإجراء عمليات فحص بصرية منتظمة لخط الأنابيب للتحقق من وجود أي . علامات تآكل أو تآكل أو تسرب. ٢. التنظيف: قم بتنظيف خط الأنابيب بانتظام لإزالة أي تراكم للرواسب أو الحطام. ٣. الطلاء: ضع طبقات واقية على خط الأنابيب لمنع التآكل والتآكل. ٤. اختبار الضغط: قم بإجراء اختبار الضغط للتحقق من وجود أي تسرب أو نقاط ضعف في خط الأنابيب. ٥. الإصلاحات: إصلاح أي ضرر أو مشكلات تم اكتشافها أثناء عمليات الفحص أو الاختبار. ٦. المراقبة: مراقبة أداء خط الأنابيب وإجراء التعديلات حسب الحاجة

لضمان الأداء الأمثل. ٧. حفظ السجلات: الاحتفاظ بسجلات لجميع أنشطة الصيانة وعمليات التفتيش والإصلاحات لتتبع حالة خط الأنابيب وتحديد أي أنماط أو اتجاهات

ومع ذلك، يمكن تلخيص .المستخدمة في الإنتاج والتصنيع المعدات والأجهزة باختلاف تختلف **عمليات الصيانة لصناعة البترول كالتالي التي يجب اتباعها في صيانة معدات صناعة البترول بعض الإجراءات العامة:**

- **والمنتظم للمعدات والأجهزة للتأكد من سلامتها وكفاءتها الفحص الدوري.**
- **الزائد للمعدات الدورية والإجراءات اللازمة لتجنب الأعطال والاستهلاك تنفيذ الصيانة الوقائية.**
- **والتصحيحية للمعدات عند الحاجة إجراء الصيانة الإصلاحية.**
- **والأجهزة بشكل صحيح والعمل على تطوير مهاراتهم على استخدام المعدات تدريب العاملين.**
- **والمواد المناسبة للصيانة استخدام قطع الغيار الأصلية.**
- **وطرق الصيانة والإصلاح دقيقة عن المعدات والأجهزة ومواصفاتها توفير بيانات ومعلومات.**
- **والوقاية اللازمة لتجنب الحوادث والأخطار المحتملة تطبيق إجراءات السلامة.**
- **والحفاظ عليها في جميع أنشطة الصيانة والإنتاج الاهتمام بالبيئة.**

أنواع العطلات

١- **العطلات الاولية:** ويسمى في بعض الاحيان بـ (العطل المبكر) ، ويحصل هذا النوع من العطل في المرحلة الأولى من عمل الماكنة لاسباب تتعلق إما بضعف التصميم في أجزاء الماكنة أو سوء استخدامها من قبل المشغلين مما يتطلب السرعة في تحديد سبب العطل ومعالجته لاستمرار أداء الماكنة ،وبمرور الوقت فان معدل العطل الأولي ينخفض تدريجياً وهو ما يطلق عليه بـ (انتهاء العطل).

٢- **عطلات الاستهلاك:** وهي العطلات التي تحدث بشكل طبيعي للمكائن والمعدات وتسمى احياناً (العطلات الطبيعية)، نتيجة الاستخدام المتكرر مع مرور الوقت كالتقادم والاستهلاك، لاسيما الاجزاء المصنوعة من المعادن المطاط او البلاستك التي تتأثر بالعوامل الطبيعية وغيرها وتزداد نسبة هذه العطلات نتيجة طول الفترة الزمنية للاستخدام.

٣- **العطلات المفاجئة:** يحدث هذا النوع من العطلات عادةً بشكل مفاجئ خلال فترة التشغيل وبدون سابق انذار.

٤- **العطلات العشوائية:** وهي من اكثر انواع العطلات صعوبة وتعقيداً في تحديدها نتيجة لصعوبة التنبؤ بأوقات حدوثها، مما يتطلب استخدام الاساليب الرياضية والاحصائية وقوانين الاحتمالات لغرض التنبؤ بأوقات حدوثها، ان سبب حدوث هذا النوع من العطلات ناتج عن تحميل المكائن والمعدات الانتاجية فوق طاقتها التصميمية.

٥- **العطلات الجزئية او الشاملة:** قد يكون العطل جزئياً بسبب توقف احد الاجزاء وقد يكون كلياً بسبب توقف المنتوج او الماكنة كلياً عن العمل.

مثـال:

تقوم الشركة اليابانية للتصوير بعملية تحميض للافلام السريعة باستخدام جهاز حديث يستغرق نصف دقيقة في تحميض الصورة الواحدة، وقد تم شراء هذا الجهاز منذ (١٠) اشهر فقط، وتقدر خسائر الشركة في كل مرة يتعطل فيها الجهاز بنحو (١٥٠) دينـار وقد تقدمت احدى الشركات المتخصصة بمجال الصيانة بعرض لتنفيذ خدمات الصيانة الوقائية بكلفة (٢٠) دينار شـهرياً. هل تنصح الشركة اليابانية بقبول العرض؟ ولمـاذا ؟

الحـل:

$$NF = \sum (F)(P)$$

العدد المتوقع للعطلات شهرياً= مج (عدد العطـلات) x (الاحتمال المقابل)

العدد المتوقع للعطلات شهرياً = (٠,٣x٠)+(٠,٣ x١)+(٠,٢ x٢)+(٠,٢ x٣)= ١,٣ عطل/شهر

كلفة الاعطال بدون صيانة وقائية= العدد المتوقع للعطلات شهرياً x الخسائر

= ١,٣ x ١٥٠ = ١٩٥ دينار شهرياً

كلفة الصيانة وقائية= الخسائر + اجور الصيانة الوقائية = ١٥٠ + ٢٠= ١٧٠ دينار شهرياً

بما إن كلفة الصيانة الوقائية أقل ننصح الشركة اليابانية بقبول عرض الصيانة الوقائية.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١١	**الصيانة صيانة الأنابيب النفطية نظام SCADA**	**١. الصيانة الفجائية ٢.الدورية ٣.العلاجية والوقائية بين أهميتها للأنبوب النفطي**	**١.طرق صيانة الأنبوب النفطي ناقش ٢.خطوط الأنابيب البحرية ٣.معدات الصيانة الواجب توفرها؟**

الأسبوع الثاني عشر (تفاصيل المفردات)

لتكاليف , تصنيف التكاليف . الأجور.

التكاليف وطرق دفع الاجور

هناك نوعين من التكاليف في العملية الانتاجية الأولى التكاليف الثابتة وهي الكلف التي لا ترتبط بكمية الانتاج ومن امثلتها المصروفات الإدارية ومصروفات الإنارة والإيجار ومصروفات البيع والإعلان والدعاية واستهلاك الآلات وغيرها.

أما الثانية فهي التكاليف المتغيرة وهي التي ترتبط بكمية الانتاج فهي تزداد تبعاً لزيادتها وتنقص لنقصانها، ومن أمثلتها تكاليف الخامات والمواد الأولية وتكلفة الاجور والمصاريف الصناعية المباشرة.

طرق دفع الاجور :

1. على أساس الوقت: ويقوم على أساس دفع الاجر المتفق عليه إما حسب الساعات أو الأيام أو الاسابيع أو الاشهر.
2. على أساس طبيعة العمل: كأن تحدد الإدارة أجور محددة لكل وظيفة، عامل الصيانة، المهندس، الإداري... الخ.
3. على أساس القطعة: ويتم بموجبها تحديد أجرة انتاج القطعة الواحدة، فالفرد الذي ينتج 50 قطعة يومياً وأجرة القطعة الواحدة 100 دينار يتقاضى أجراً يومياً مقداره (5000) دينار.
4. على أساس النسبة: وبموجب هذه الطريقة يتم تحديد دفع الاجور على أساس نسبة مئوية من الناتج 5% أو10% وهكذا.

مفهوم التكليف: وهي نفقة المواد والعمل والخدمات الداخلة مباشرة في انتاج السلعة وتكون إما ثابتة أو متغيرة، تتكون التكاليف من عنصرين هما الكمية المستخدمة وسعر الوحدة.

أهداف محاسبة التكاليف:

1. أعداد القوائم المالية (الميزانية وحساب الارباح).
2. الحصول على بيانات التكاليف الضرورية للرقابة على التكاليف.
3. الحصول على بيانات التكاليف الضرورية لإعداد واتخاذ القرار.

تبويب التكاليف:

1) التوبيب الوظيفي:

أ- **تكاليف صناعية:** وتشمل كلفة المواد الخام وكلفة العمل وكلف الصناعية أخرى مثل الايجار والتأمين، الطاقة الكهربائية والقوى المحركة.

ب- **تكاليف بيع وتوزيع:** وتشمل تكاليف التخزين والدعاية والإعلان وتكاليف اللف والحزم والشحن.

2) التوبيب الزمني:

أ- **تكاليف تاريخية أو فصلية:** وهي تكاليف محددة بعد حدوثها ويمكن اثباتها حسابياً.

ب- **تكاليف تقديرية:** وهي تمثل أراء فنية على أساس تقديري.

3) التبويب على أساس تضمين كطل لتكاليف للمنتج أو للمخزون السلعي.

أ- **تكاليف المنتج** وهي التكاليف المتعلقة بإنتاج السلعة.

ب- **تكاليف المدة:** وهي تكاليف متعلقة بالمدة وليس بالإنتاج أي ان قيمتها تحدد على أساس مضي الوقت.

4) التوبيب على أساس نسبة التكاليف إلى المنتج:

أ- **تكاليف مباشرة:** وهي التكاليف المخصصة لوحدة الإنتاج وتشمل كلفة المواد الأولية وكلفة الخدمات الانتاجية.

ب- **تكاليف غير مباشرة:** وهي مصاريف الإدارات والمصاريف العامة.

5) التوبيب على أساس سلوك التكاليف إزاء التغير في حجم الإنتاج:

أ- **تكاليف متغيرة:** وهي التكاليف المسموح بها لاستخدام الطاقة في الإنتاج وتسويق وحدات الإنتاج وتتناسب طردياً مع الإنتاج.

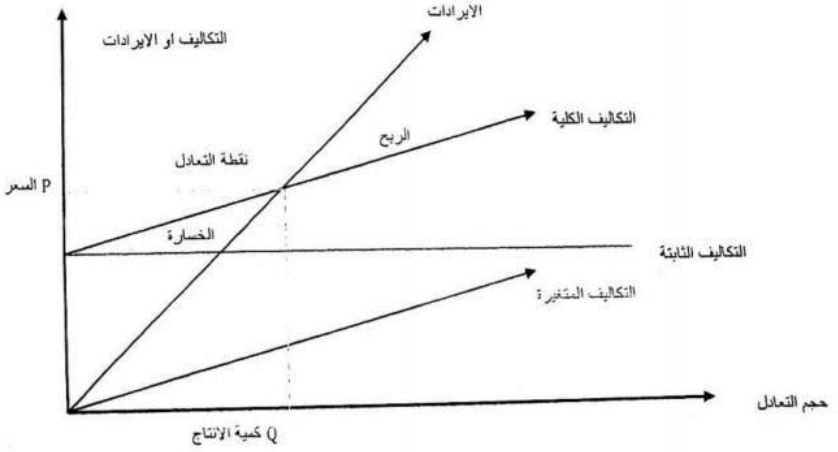
ب- **تكاليف ثابتة:** وتشمل الضرائب العقارية والحد الأدنى للاستهلاك وأقساط التأمينات.

١٢	**التكاليف وتصنيفها نقطة التعادل**	**١.اهمية التكاليف بالمشروع ٢.الربح والخسارة ٣.نقطة التعادل**	**١.هل التكلفة للمشروع تحدد الربح ٢.ما معنى نقطة التعادل ٣.ناقش التمرين .**

الأسبوع الثالث عشر (تفاصيل المفردات)

*** التكاليف (نقطة التعادل) والعلاقة بين التكاليف الثابتة والمتغيرة.**
*** الأجور.**

.. نقطة التعادل: وهي العلاقة بين التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة وحجم الإنتاج ومن خلالها يتم تحديد الربح والخسارة والمخطط الاتي يوضح العلاقة بين التكاليف لتحديد نقطة التعادل والربح والخسارة



اهم المعادلات المستخدمة في نقطة التعادل واستخراج الربح والخسارة

1.

$$\text{نقطة التعادل بالوحدات} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{السعر} - \text{التكاليف المتغيرة للوحدة}}$$

2.

قيمه التعادل بالمبالغ = نقطة التعادل بالوحدات × السعر

3. نقطة التعادل بالوحدات في حالة وجود أرباح مخططة او مستهدفة

$$\text{نقطة التعادل بالوحدات} = \frac{\text{التكاليف ثابتة + ارباح مخططة}}{\text{السعر} - \text{الكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

4. لايجاد الربح او الخسارة من المعادلة الاتية:

$$\text{و}(\text{س} - \text{م}) = \text{ر} + \text{ث}$$

حيث:

و = عدد الوحدات المباعة (حجم الإنتاج)

س = سعر بيع الوحدة

م = الكلفة المتغيرة للوحدة

ر = ربح او خسارة

ث = التكاليف الثابتة

مثال: في احد الأقسام الإنتاجية لشركة صناعية التكاليف الثابتة 42000 دينار سنويا وتمثل الكلفة المتغيرة للوحدة 80% من سعر البيع علما ان سعر البيع للوحدة 100 دينار وان حجم الإنتاج (المبيعات) للشركة 12500 وحده، المطلوب:

إيجاد حجم التعادل بالوحدات والمبالغ علما بانه هنالك ارباح مخططة 8000 دينار

هل الشركة تحقق ربحا؟ فما هو مقدار الربح ان وجد

$$\text{نقطة او حجم التعادل بالوحدات} = \frac{\text{التكاليف ثابتة + ارباح مخططة}}{\text{السعر} - \text{الكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

الكلفة المتغيرة = 100 × 0.8 = 80 دينار

$$\text{حجم التعادل} = \frac{8000 + 42000}{80 - 100} = \frac{50000}{20} = 2500$$

قيمه التعادل بالمبالغ = نقطة التعادل بالوحدات × السعر

= 2500 × 100 = 250000 دينار

$$\text{و}(\text{س} - \text{م}) = \text{ر} + \text{ث}$$

$$\text{ر} + 42000 = (80 - 100)12500$$

$$42000 + \text{ر} = 250000$$

ر = 250000 – 42000 = 208000 دينار الربح

واجب بيتي: تبيع احد الشركات ما يعادل 100 وحده بالشهر من منتج معين اما التكاليف الثابتة فقد قدرت ب 6300 دينار والتكاليف المتغيره للوحده 500 دينار، المطلوب:

1. هل تحدقق الشركة ربحا اذا كان سعر البيع للوحدة 1200 دينار
2. اذا خفض السعر الى 1000 دينار وارتفع قيمة حجم المبيعات الى 150 وحده بالشهر فهل ستحقق الشركة ربحا؟
3. إيجاد حجم التعادل بالوحدات

41. الاجور: ويقصد به مبلغ من المال يدفع لقاء خدمه معينه وهو يعتبر المصدر الرئيسي لدخل فئات كثيرة من أبناء المجتمع

42. أنواع نظم الأجور: هنالك نظامان رئيسيان لدفع الأجور هي:

1. **الاجر الزمني:** وهو الاجر الذي يدفع للعامل على أساس الساعة او اليوم او الاسبوع او الشهر الذي يقضيه العامل في العمل بغض النظر عن الوحدات المنتجة

العيوب:

1. صعوبة التمييز بين العامل الجيد والغير جيد
2. يؤدي الى انخفاض مستوى إنتاجية الفرد
3. يفتقر الى العوامل المحفزة بسبب تساوي العامل الجديد والغير جيد بالاجر
4. قد يؤدي الى انخفاض الروح المعنوية للعامل
5. قد يدفع بعض العاملين الى الاتكالية واللامبالاة بالعمل

مميزاته:

1. سهولة احتساب ما يستحقه العامل
2. يضمن للعامل دخل ثابت
3. يساهم في تخفيض النفقات الإدارية
4. يلائم الاعمال الكتابية او الاشرافية
5. يجنب الكثير من المنشات النزاعات التي تحصل حول طريقة احتساب الاجر

2. **الاجر حسب الانتاج:** هذا النظام يقوم على أساس دفع المكافئة للعامل عند تجاوز الحد المقرر من الوحدات التي يقوم بانتاجها وتكون على عدة أنواع من الطرق او الأنظمة لاحتساب الاجر ومنها الاتي

1. نظام هالسي
2. نظام روان

نظام هالسي: بموجب هذا النظام يحدد للعامل وقت معين لانتاج سلعة معينة او لانجاز عمل محدد وتحسب نسبة العلاوة باسلوب هالسي 50% من الوقت المقتصد وهي نسبة ثابتة سواء كانت معطى بالسؤال ام لم تعطى ولحساب اجر العامل باسلوب هالسي كالاتي:

اجر العامل = اجر الزمن + نسبة العلاوة (الزمن المعياري – الزمن الفعلي)×معدل اجر الساعة

مثال: حددت 8 ساعات كوقت قياسي لانجاز عمل معين في احدى المنشات وقد تمكن احد العاملين من انجاز ذلك العمل بوقت فعلي قدره 6 ساعات وكان اجر الساعة الواحدة 100 فلس ونسبة العلاوة للوقت المقتصد 50% على اساسها المكافاة

المطلوب: احتساب الاجر اليومي لهذا العامل باسلوب هالسي

الحل:

اجر الزمن الفعلي = 6×0.100 = 0.6

اجر العامل اليومي = اجر الزمن الفعلي + نسبة العلاوة (الزمن المعياري – الزمن الفعلي)×معدل اجر الساعة

$$= 0.6 + \frac{50}{100}(8-6) \times 0.100 = 0.7 \text{ فلس}$$

نظام روان: وهو شبيه بنظام هالسي الا ان العلاوة تحسب على اساس الوقت المقتصد بالقياس الى زمن العمل الكلي وتحسب العلاوة بموجب المعادلة الاتية:

$$\text{العلاوه} = \frac{\text{الوقت المقتصد}}{\text{الوقت المعياري}} \times \text{الوقت الفعلي} \times \text{معدل اجر الساعة}$$

مثال: تدفع احدى الشركات اجور عمال كالاتي:

1. معدل اجر العامل بالساعة 1 دينار
2. الوقت المعياري لانتاجح الوحدة الواحدة 3 ساعات
3. ساعات العمل الاعتيادية للعامل 8 ساعات
4. عدد الوحدات المنتجة خلال اليوم 4 وحدة
5. العلاوة الممنوحة للعامل 50% منم اجر الوقت المقتصد لاستحقاق العامل من الاجر

المطلوب: احتساب استحقاق اجر العامل بموجب اسلوب روان

الحل:

الوقت المعياري = عدد الوحدات المنتجة خلال اليوم × الوقت المعياري لانتاج الوحدة

= 4 ×3 = 12 ساعة

الوقت المقتصد = الوقت المعياري – ساعات العمل الاعتيادية

= 12 – 8 = 4 ساعة

الاجر على اساس الوقت الفعلي = ساعات العمل الاعتيادية × معدل اجر الساعة

= 8×1 = 8 دينار

$$\text{العلاوة} = \frac{4}{12} \times 8 \times 1 = 2.667 \text{ دينار}$$

اجمالي الاجر = الاجر الفعلي + العلاوة = = 8+2.667=10.667 دينار

43.الحوافز: لكل سلوك دوافع معينة تهدف الى تحقيق غاية معينة والشكل الاتي يوضح العلاقة بين الدوافع والحوافز

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١٣	نقطة التعادل للأرباح المخططة	١.دراسة تكاليف المشروع ٢.ارباح مخططة ٣.ارباح غير مخططة	١.هل لدراسة تكاليف المشروع أهمية. ٢.وضح الأرباح ٣.قارن بين المخططة والغير مخططة ناقش المثال

<u>الأسبوع الرابع عشر</u> (تفاصيل المفردات)

*** أدارة المشتريات ، المشتريات ، خطوات الشراء , أنواع المواد المخزونة وأساليب السيطرة عليها.**

المشتريات: تعد وظيفة المشتريات من الوظائف المهمة في المنشات المختلفة سواء كانت صناعية او تجارية او خدمية وم هذه الوظيفة بشكل صحيح لضمان استمرار العمليات الانتاجية والتسويقية عن طريق توفير المواد والسلع بالكميات والنوعيات والسعر والوقت المناسب

خطوات الشراء:
تمر عملية الشراء بعدد من الخطوات والاجراءات وهي كما يلي:

1. تحديد كمية المواد ونوعها:
2. اختيار الموردين:
3. اصدار امر التوريد:
4. متنابعة امر التوريد:
5. التسلم والفحص:
6. تدقيق المستندات:

المخزون: ويقصد بالخزين هو المواد والممتلكات التي لها قيمة تحفظ بصورة منسقة لحين طلبها وتشمل الخزين على:

1. المواد الخام
2. مواد في دور التصنيع
3. البضائع الجاهزة للتسليم
4. تجهيزات التصليح والصيانة

السيطرة على الخزين: وهي عملية تحديد مستويات المواد الخزنية ومتابعة حركتها بصورة مستمرة واكتشاف الانحرافات عن هذه المستويات في الوقت المناسب تلافيا لحدوث اختناقات في العملية الخزنية

هنالك حدود مهمة للخزين يجب مراعاتها منها

1. **الحد الادنى**: وهي عبارة عن الكمية الاحتياطية التي تستخدم عند الطوارىء ولا تجاوزه او الصرف منه الا في الحالات الغير اعتيادية ويمكن حسابه على النحو الاتي:
   الحد الادنى = معدل الاستهلاك × معدل الترجيح × فترة الانتظار
2. **الحد الاعلى**: وهو اعلى حد يمكن ان تصل اليه كمية المخزون ولا يجوز تجاوزه باي حال لان تجاوزه يمثل اعباء وخسارة للمنشاة
   الحد الاعلى = الحد الادنى + كمية الطلب المثلى
3. **مستوى اعادة الطلب**: وهو مستوى اعلى من مستوى الحد الادنى بمقدار يكفي الاستهلاك لحين ورود الدفعة الجديدة وقبل ان يصل الخزين الى الحد الادنى
   مستوى اعادة الطلب = الحد الادنى + احتياجات فترة الانتظار
4. **مستوى النفاذ**: وهو المستوى الذي ينفذ عنده المخزون اي رصيد المخزون في هذا المستوى يكون صفر
5. **فترة الانتظار**: وهي الفترة الواقعة بين اصدار امر طلب الشراء وتسلم المادة

مثال: البيانات الاتية عن المخزون:
مجموع الطلبيات خلال السنة 400000 وحدة، سعر الشراء للوحدة 2 دينار، كلفة الاحتفاظ بالخزين 20% من سعر الشراء، كلفة تثبيت الطلبية الواحدة 50 دينار
المطلوب حساب:

1. الحجم الاقتصادي للطلبية
2. العدد الامثل للطلبيات خلال السنة
3. متوسط المخزون
4. مجموع كلف المخزون

الحل:

1. الحجم الاقتصادي للطلبية

$$\text{الحجم الاقتصادي للطلبية} = \text{ح.أ.ط} = \sqrt{\frac{2 \times \text{ث.م}}{\text{ظ.س}}} = \sqrt{\frac{400000 \times 50 \times 2}{2 \times \frac{20}{100}}}$$

$$= \sqrt{\frac{4000000}{0.4}} = 10000 \text{ وحدة}$$

2. العدد الامثل للطلبيات خلال السنة

$$\text{العدد الامثل للطلبيات} = \frac{\text{عدد الوحدات المباعة}}{\text{حجم الطلبية الواحدة}}$$

$$40 = \frac{400000}{10000}$$

3. متوسط المخزون

$$\text{متوسط المخزون} = \frac{\text{عدد الوحدات في طلبية}}{2}$$

$$200000 \text{ وحدة} = \frac{400000}{2}$$

4. مجموع كلف المخزون

مجموع كلف المخزون = كلفة الاحتفاظ + كلف الطلبيات

$$= 50 + \left(2 \times \frac{20}{100}\right)$$

$$= 50 + \frac{40}{100} = 50.4 \cong 50 \text{ دينار}$$

واجب بيتي: تحتاج شركة تجارية لتعليب المواد الغذائية الى 3000000 كغم من الفاكهة وتتحمل كلفة عن الطلبية 400 دينار للطلبية الواحدة وكانت كلفة الاحتفاظ بالمخزون 3% من سعر الكيلو الواحد البالغ 50 دينار وتحتفظ الشركة بمخزون امان 32000 كغم
المطلوب:

1. الحجم الاقتصادي للطلبية
2. كلفة الخزين

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١٤	إدارة المشتريات في المشروع الصناعي	١. ما مفهوم المشتريات ٢.المواد الأولية وقطع الغيار ٣.السيطرة على الخزبن	١.ناقش مستوبات الخزين ٢.مستوى النفاذ ماذا يعني؟ ٣.ايجاد الحجم الأقتصادي للطلبية ناقش المثال

*

الأسبوع الخامس عشر (السلامة الصناعية)

السلامة الصناعية

لها اهمية كبيرة في المنشات المختلفة نظرا لتطور المعدات والالات المختلفة بالاضافة الى زيادة استخدام المكننة في العمليات الانتاجية وزيادة الاثار السلبية المترتبة على الحوادث الانتاجية

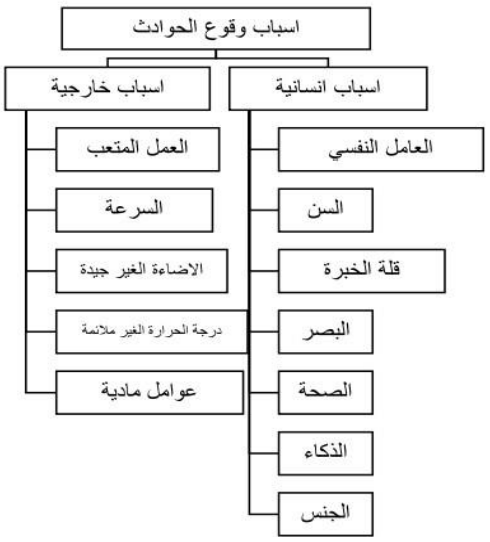
الحادثة:

ويقصد بها حدث غير متوقع يقع اثناء العمل والذي بدوره يؤثر على المقدرة الانتاجية للعامل

الاصابة

ويقصد بها نتيجة للحادث قد يؤدي الى الوفاة او العجز الكلي او العجز الجزئي حسب طبيعتها

انواع الحوادث



ويعتبر معدل الحوادث بمثابة مقياس لكفاءة برامج الامان الصناعي وتستخدم لقياسه معادلتين

1. **معادلة معدل التكرار**

$$\text{معدل التكرار} = \frac{\text{عدد الاصابات المعوقة}}{\text{مجموع ساعات العمل الفعلية}}$$

2. **معادلة معدل شدة الاصابة**

$$\text{معدل شدة الاصابة} = \frac{\text{الوقت المفقود بالايام بسبب الاصابة}}{\text{مجموع ساعات العمل الفعلية}}$$

الاصابة المعوقة

هي تلك الاصابة التي تؤدي الى عدم مقدرة العامل على العمل لاكثر من يوم واحد او لاكثر من وجبة عمل كاملة

مجموع ساعات العمل = (عدد العاملين × ايام العمل الفعلية × عدد ساعات العمل الفعلية) –
(ساعات العمل الضائعة بسبب الغياب او المرض او غيرها)

مثال: منشاة يعمل فيها 2000 عامل وقد حصلت فيها 200 حادثة معوقة خلال سنة 1998 اذا علمت ان ايام العمل الفعلية خلال السنة 300 يوم وعدد ساعات العمل الفعلية في اليوم الواحد 8 ساعات وان عدد الساعات الضائعة بلغ 70000 ساعة نتيجة لاسباب مختلفة وقد ادى الحادث الى ضياع 5000 يوم عمل.

المطلوب حساب معدل التكرار ومعدل شدة الاصابة

الحل:

مجموع ساعات العمل = (عدد العاملين × ايام العمل الفعلية × عدد ساعات العمل الفعلية) –
(ساعات العمل الضائعة بسبب الغياب او المرض او غيرها)

= (2000 × 300 ×8) - 4800000 = 70000 - 4730000 = 70000 ساعة

$$\text{معدل التكرار} = \frac{\text{عدد الاصابات المعوقة}}{\text{مجموع ساعات العمل الفعلية}} \times 1000000$$

$$\text{معدل التكرار} = \frac{200}{4730000} \times 1000000$$

= 42.28 = 42 يوم

$$\text{معدل شدة الاصابة} = \frac{\text{الوقت المفقود بالايام بسبب الاصابة}}{\text{مجموع ساعات العمل الفعلية}}$$

$$= 1000 \times \frac{5000}{4730000}$$

= 1.057 يوم

واجب بيتي: منشاة يعمل فيها 1500 عامل وفي اثناء العمل حصل فيها 150 حادثة معوقة وكان عدد ايام العمل الفعلية خلال السنة 300 يوم وعدد ساعات العمل الفعلية 8 ساعات يوميا وقد كانت عدد الساعات الضائعة 60000 ساعة وقد سبب الحادث ضياع 4000 يوم عمل

المطلوب حساب معدل التكرار ومعدل شدة الاصابة

طرق الوقاية من الحوادث:

1. الاشراف على العمليات الخطرة
2. العمل على احاطة العمل الخطر بسياج
3. تصميم اماكن العمل بطرق جيدة تجعلها كافية ومناسبة لحركة العامل
4. الحفاظ على الارضيات جافة قدر الامكان و اخلاء الطرق والممرات من المواد
5. تحديد ارتفاع اماكن العمل بشكل يتناسب مع طبيعة وارتفاع الالات المستخدمة
6. في حالة كون الاضاءة الطبيعية غير كافية يفضل استخدام الاضاءة الاصطناعية
7. ضرورة الاهتمام بتحقيق المناخ المناسب للعامل عن طريق خلق التوازن بين درجة حرارة الهواء وسرعته ورطوبته
8. فحص السلالم المختلفة للتاكد من صلاحيتها للعمل
9. التاكد على استخدام افضل الطرق في تخزين المواد
10. العمل على تقليل عملية المناولات اليدوية واستخدام الاجهزة المتطورة

معدات الوقاية

1. واقيات الراس
2. واقيات للاذن
3. واقيات الوجه والعينين
4. واقيات التنفس
5. حبل الامان
6. واقيات القدم والساق
7. واقيات لمكافحة الحرائق

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١٥	**السلامة الصناعية والمهنية**	**١.معنى الحادثة معنى الأصابة ٢.الأصابة المعوقة ٣.معدل شدة الأصابة**	**١. ماهي معدات الوقاية ناقش ٢.هل تؤثر الإصابات على الأرباح ٣.هل تعتبر السلامة المهنية جزء من نجاح المشروع.**

المصادر

١.الأدارة الصناعية المهندس طارق محمد بلال
٢.الأدارة الصناعية اليابانية ودور الأنتاج الألي
٣. التأكل في الصناعات النفطية محمد محمد علي عامر

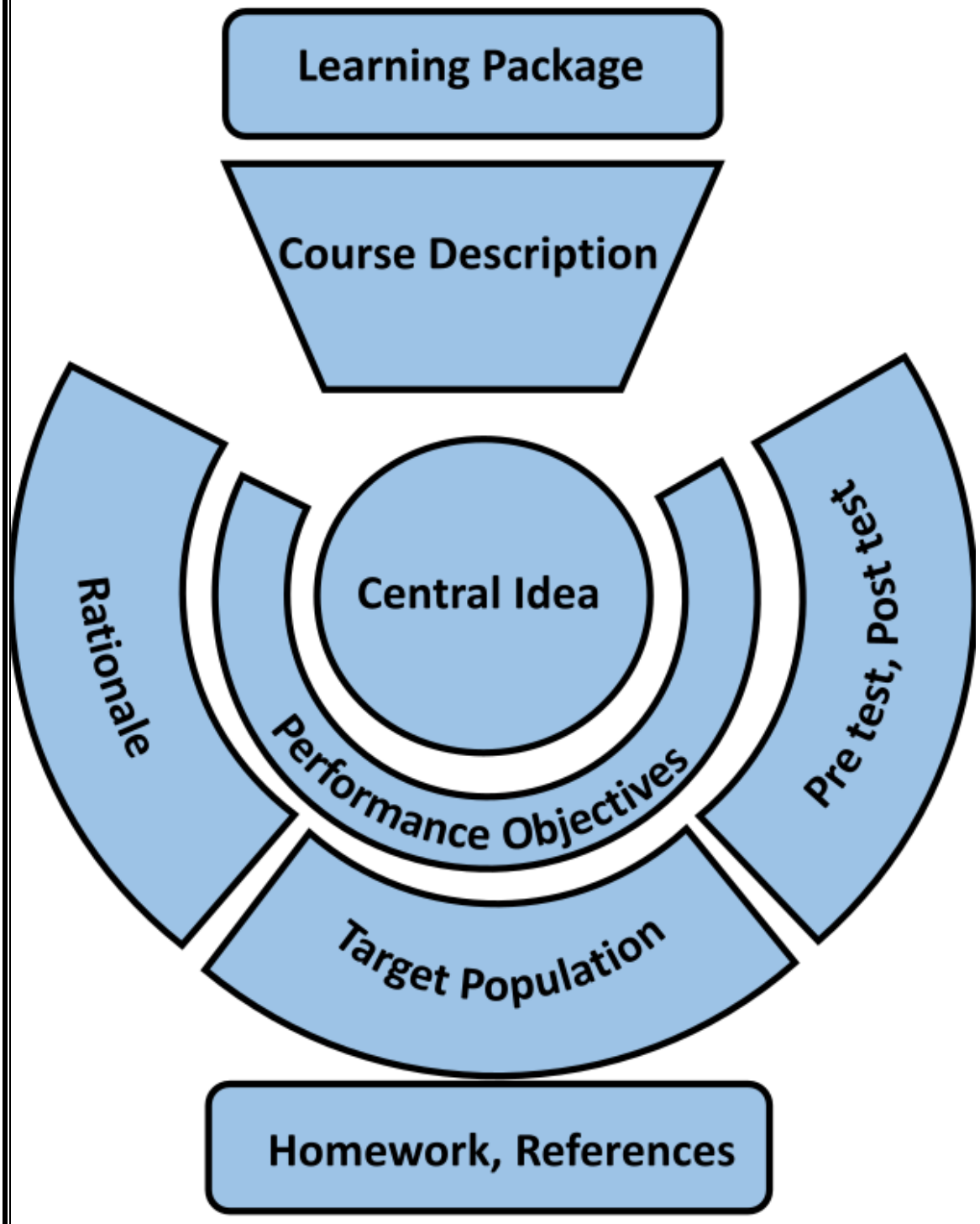
Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Mechanic Techniques

Learning package

الأدارة والسيطرة النوعية

second year students

Dep. Of Mechanic Techniques
2025


Learning Package
Course Description
Rationale
Central Idea
Performance Objectives
Pre test, Post test
Target Population
Homework, References

وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
الجامعـة التقنيـة الجنوبيـة
المعهـد التكنولوجـي بصرة
قسـم التقنيـات الميكانيكية

حقيبـــة تعليميـــة

فـــي

الأدارة والسيطرة النوعية
الفصل الثاني

لطلبـــة المرحلـــة الثانية

المهندسة سناء حسن زبون
دبلوم عالي / ادارة المشاريع

2025

الفصل الثاني

الأدارة والسيطرة النوعية

****

الهدف:

تعليم الطالب لمفهوم الأدارة والسيطرة النوعية وأهميتها في الصناعات المختلفة وبشكل يخدم تحسين الأنتاجية وتقليل الكلف ونسبة التالف من خلال التعرف على اهم المخططات الأحصائية لنسب المعيب مع إيجاد التبويب الأحصائي الوسيط والمنوال والوسط الحسابي والتعرف على مخططات السيطرة والمراقبة ليتسنى التعرف الطالب بأهم المخططات واهم الطرق لتقليل نسب المعيب بالمنتج .

معلومات المقرر

اسم المقرر: الأدارة والسيطرة النوعية

المرحلة: الثانية

الرمز او الكود:

عدد الساعات: ٢

فصلي /سنوي: فصلي

اهداف المادة :

.تعليم الطالب على أهمية دراسة المشروع الصناعي.

.التعرف على التكامل البشري والمادي للمشروع واختيار القرارات الصائبة باختيار موقع المصنع.

.التعرف عل أهمية وطرق الوقاية من الحوادث تعزيز أهمية السلامة المهنية،

،التعرف على مفهوم السيطرة النوعية وإدارة المخططات لأيجاد المعيب للمنتج الصناعي.

مفردات المقرر

الأسبوع	مفردات المنهج
الأول	البيانات الأحصائية الوسط الحسابي والوسيط والمنوال
الثاني	مخطط باريتو لأيجاد النسب.
الثالث	الجودة الصناعية وتقليل المعيب أنواع المخططات
الرابع	مخطط المدرج التكراري
الخامس	خرائط السيطرة النوعية
السادس	خارطة المدى
السابع	خارطة الوسط الحسابي
الثامن	مخططات السيطرة والرقابة الأنواغ ـ الحد الأعلى والحد المركزي والحد الأدنى
التاسع	p-chartمخططات الرثابة
العاشر	c-chart مخططات الرقابة والسيطرة النوعية
الحادي عشر	الصيانة / أنواع الصيانة / الصيانة المستدامة والتدريب
الثاني عشر	التكاليف/ الجور وطرق الدفع طريقة هالسي/طريقة راون
الثالث عشر	المنهجيات الحديثة منهجية هندسة القيمة
الرابع عشر	مراحل هندسة القيمة
الخامس عشر	الاستدامة الصناعية

ألأسبوع الأول والثاني

السيطرة النوعية في المنتج الصناعي:

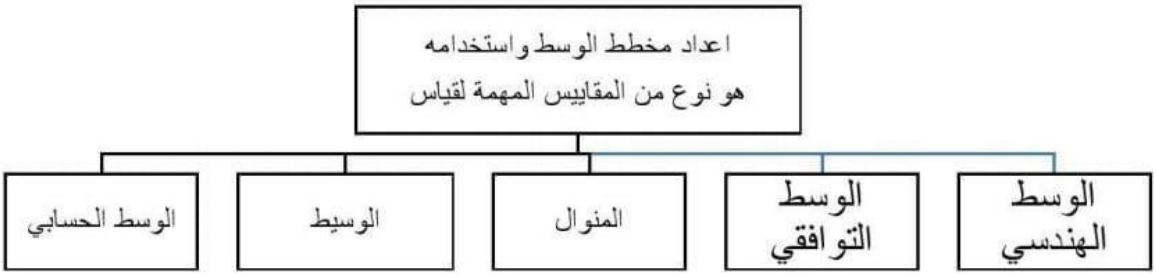
المقدمة :

تعتير السيطرة النوعية من الأجراءات المهمة للكشف عن سير العملية الأنتاجية بالصورة المتكاملة وكشف المنتج المعيب لتصحيحه من خلال المخططات الأحصائية ولإيجاد الفئات التي يركز الأنتاج الصناعي لتحقيقه وفق المواصفات المطلوبة ولتحقيق الميزة التنافسية بالسوق وضمان جودة المنتج الصناعي وبالتالي نجاح المشروع الصناعي .

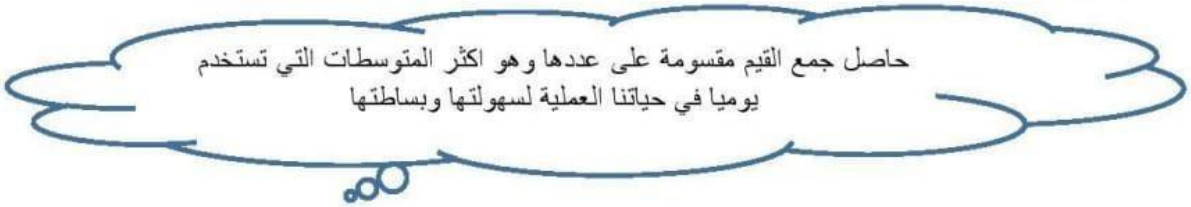
***الوسط الحسابي ,مخطط الوسط الحسابي.**

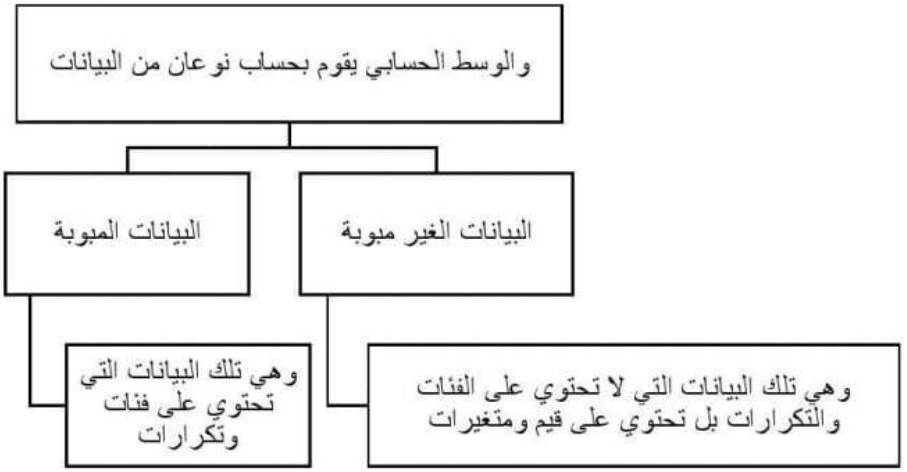
***الوسيط , المنوال ، مخطط باريتو .**

اعداد مخطط الوسط واستخدامه



الوسط الحسابي





لحساب الوسط الحسابي للبيانات الغير مبوبة نتبع القانون الاتي:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

مثال: جد الوسط الحسابي للبيانات الاتية:

$$x = 17, 4, 8, 13, 3$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} = \frac{17 + 4 + 8 + 13 + 3}{5} = 9$$

لحساب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة نتبع القانون الاتي:

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

حيث ان f يمثل التكرارات و fx هو حاصل ضرب التكرارات × مركز الفئة

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الادنى للفئة} + \text{الحد الاعلى للفئة}}{2}$$

الوسيط

لايجاد الوسيط نتبع القانون الاتي:

$$M_e = L_i + \frac{w_i}{f_m}\left(\frac{\sum f}{2} - F_b\right)$$

حيث ان M_e الوسيط و L_i الحد الادنى للفئة الوسيطة و w_i طول الفئة الوسيطة و f_m تكرار الفئة الوسيطة و $\sum f$ مجموع التكرارات و F_b التكرار التجميعي الصاعد للفئة التي تسبق الفئة الوسيطة

المنوال

لايجاد المنوال نتبع القانون الاتي:

$$M_o = L_i + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) w_i$$

حيث ان M_o المنوال و L_i الحد الادنى للفئة المنوالية و d_1 الفرق بين التكرار فئة المنوال والفئة السابقة و d_2 الفرق بين التكرار فئة المنوال والفئة اللاحقة و w_i طول الفئة المنوالية

مثال: التوزيع التكراري لاعمار مجموعة من الطلبة حسب المراحل الدراسية مبين بالجدول ادناه. المطلوب حساب

1. الوسط الحسابي 2. الوسيط 3. المنوال

الفئات	التكرارات
12-6	30
18-12	55
24-18	80
30-24	90
36-30	66
42-36	14

الحل

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	fx	F_b
12-6	30	9	270	30
18-12	55	15	825	85
24-18	80	21	1680	165
30-24	90	27	2430	255
36-30	66	33	2178	321
42-36	14	39	546	335
	335		7929	

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{f} = \frac{7929}{335} = 23.668$$

$$M_e = L_i + \frac{w_e}{f_m}\left(\frac{\sum f}{2} - F_b\right) = 24 + \frac{6}{90}\left(\frac{335}{2} - 165\right) = 24.166$$

$$M_o = L_i + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) w_i = 24 + \left(\frac{10}{10 + 24}\right) \times 6 = 25.764$$

. مخطط باريتو

تعود تسمية هذا المخطط الى الاقتصادي الايطالي (الفريدو باريتو) عندما استعمله لاول مرة في عام 1897 لتحليل الدخل القومي موضحا فيه ان 80% من الثروة المحلية يمتلكها 20% من السكان. يعمل هذا المخطط بمبدا (القلة المؤثرة مقابل الكثرة قليلة التاثير). ويعد العالم جوران اول من استخدم هذا المخطط في مجال ضبط الجودة لتحديد الانحراف في العمليات الانتاجية.

خطوات اعداد المخطط:

1. تحديد المشاكل او الفقرات المراد تحليل اسبابها
2. تحديد النسبة المئوية لكل فقرة عن طريق قسمة معدل تكرار حدوثها الى المجموع الكلي
3. رسم على ورقة بيانية الاحداثي الافقي (x) ليمثل انواع الفقرات وتقام عليه البيانات التي تعبر عن حجم الفقرات او المشاكل و الاحداثي العمودي (y) فهو يمثل النسبة المئوية لكل فقرة من المجموع الكلي.
4. يتم تمثيل اكبر نسبة مئوية بالمستطيل الاول من جهة اليسار من المخطط واخر نسبة مئوية من جهة اليمين وتقع باقي المستطيلات بين اكبر واصغر نسبة مئوية.

5. يتم رسم منحني متجمع صاعد ابتدائا من منتصف اعلى نقطة في المستطيل الاول من اليسار

مثال: توفرت لديك البيانات التالية عن انواع العيوب وتكرارها في انتاج الشركات ليوم انتاجي. المطلوب التعبير عن تلك العيوب باستخدام مخطط باريتو

ت	1	2	3	4	5
نوع العيوب	خدوش في السطح	شقوق عميقة	عدم تجانس الالوان	رائحة غير مقبولة	عيوب اخرى
العدد	60	40	500	300	100

الحل:

المجموع = 60 + 40 + 500 + 300 + 100 = 1000

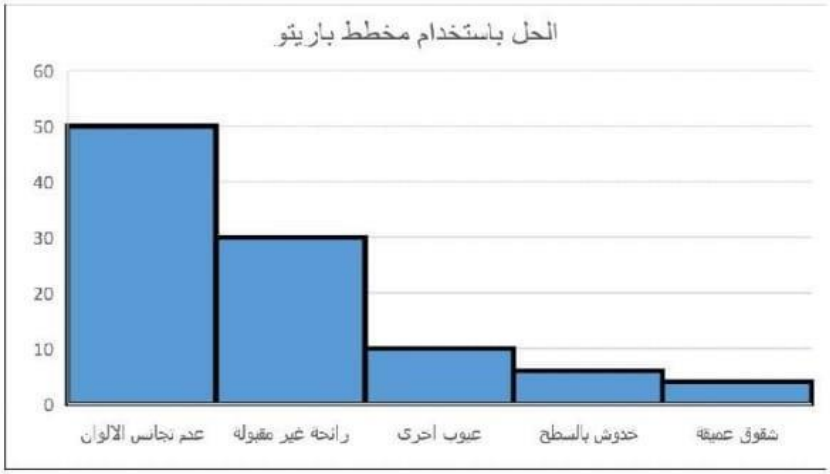
$$\text{خدوش في السطح} = \frac{60}{1000} = 6\%$$

$$\text{شقوق عميقة} = \frac{40}{1000} = 4\%$$

$$\text{عدم تجانس الالوان} = \frac{500}{1000} = 50\%$$

$$\text{رائحة غير مقبولة} = \frac{300}{1000} = 30\%$$

$$\text{عيوب اخرى} = \frac{100}{1000} = 10\%$$



الأسبوع	عنوان المحاضرة	الأسئلة التفاعلية	أسئلة المناقشة
١٦	السيطرة النوعية الوسط الحسابي والوسيط والمنوال	١.ما مفهوم السيطرة النوعية للمنتج ٢. فئات مبوبة وغير مبوبة ٣. الوسط الحسابي والوسيط والمنوال	١.ناقش التمرين ٢.ناقش التمرين ٣.ناقش التمرين
١٧	مخطط باريتو	١.اهمية مخططات السيطرة ايجاد نسبة المعيب بالمنتج ٢. تحديد النسبة ٣. رسم المخطط	١. ناقش أهمية المخطط ٢.يعتمد على النسبة المئوية للمعيب ٣. ناقش التمرين والمثال

الأسبوع الثالث والرابع

- **المدرج التكراري**
- **مراكز فئات العينات**

المدرج التكراري

تعد المدرجات التكرارية مخططات يتم من خلالها تحديد مقدار التشتت في العملية الانتاجية فهي عبارة عن وسيلة عرض بيانية للتوزيعات التكرارية بقصد التعرف على الشكل العام لهذه التوزيعات واتخاذ قرار فيما اذا كانت العملية الانتاجية ضمن او خارج نطاق السيطرة

يعطي المدرج التكراري ملخصا للنتائج المقاسة خلال فترة محددة لبعض الخصائص القابلة للقياس مثل الطول والوزن ودرجة الحرارة, ويعد المدرج التكراري احد الادوات الاساسية للإحصاء الوصفي ومن خلال ذلك يمكن اعطاء صورة واضحة ومرئية لمدراء الانتاج عن التغيرات الحاصلة في العمليات الانتاجية وهل هي تحت السيطرة ام خارج نطاق السيطرة

خطوات اعداد المدرج التكراري

1. نحدد المدى للبيانات من خلال طرح القيمة الادنى من القيمة الاعلى

$$\text{المدى } (R) = \text{القيمة الاعلى} - \text{القيمة الادنى}$$

2. نحدد عدد الفئات ويتم ذلك من خلال قانون يول (Yule)

$$M = 2.5\sqrt[4]{n}$$

حيث ان M = عدد الفئات و n = حجم العينة

ملاحظة: يتراوح عدد الفئات من 6 – 12

3. نحدد طول الفئة من خلال قسمة المدى على عدد الفئات

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

ملاحظة: نقرب العدد الى اقرب عدد صحيح

4. نحدد الحد الادنى للفئة الاولى من خلال اختيار اقل قيمة في البيانات ونطرح منها (0.5)

$$\text{الحد الادنى للفئة الاولى} = \text{اقل قيمة في البيانات} - 0.5$$

5. نحدد قيم جميع الفئات من خلال اضافة طول الفئة الى الحد الادنى للفئة الاولى ونكرر العملية لايجاد الحدود الدنيا والعليا لجميع الفئات
6. نحدد مركز الفئات عن طريق المعادلة الاتية:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الادنى للفئة} + \text{الحد الاعلى (لنفس الفئة)}}{2}$$

7. نفرق البيانات في جدول نحدد بموجبه التكرارات المقابلة لكل فئة بحيث يكون مجموع التكرارات مساويا لحجم العينة
8. نرسم المدرج التكراري وفق البيانات الواردة في الجدول السابق

أ. نحدد المحورين x, y

ب. نضع التدرج المناسب على المحور y

ج. نحدد مركز الفئات على المحور x على ان يتم وضع مركز الفئة الذي يحوي اعلى تكرار في الوسط ثم نرسم بقية التكرارات على يساره ويمينه بشكل تنازلي وبالتناوب

مثال: تمثل البيانات التالية الاوزان بالغرامات لعينة من مادة غذائية مكونة من 40 وحدة والمطلوب رسم المدرج التكراري لاوزان المادة المذكورة؟

45	44	23	43
24	39	33	38
32	20	28	47
38	36	36	48
43	33	41	43
41	47	39	36
36	48	37	25
49	23	46	25
46	29	42	24
48	27	48	44

الحل:

1. المدى

$$\text{المدى } (R) = \text{القيمة الاعلى} - \text{القيمة الادنى}$$

$$20 - 49 = 29$$

.2

$$M = 2.5\sqrt[4]{n} = 2.5\sqrt[4]{40} = 6.2 \cong 6$$

.3

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{29}{6} = 4.8 \cong 5$$

.4

$$\text{الحد الادنى للفئة الاولى} = \text{اقل قيمة في البيانات} - 0.5$$

$$20 - 0.5 = 19.5$$

.5

الفئة	الحد الادنى	طول الفئة	الحد الاعلى
1	19.5	5	24.5
2	24.5	5	29.5
3	29.5	5	34.5
4	34.5	5	39.5
5	39.5	5	44.5
6	44.5	5	49.5

6. نحدد مراكز الفئات

$$\text{مركز الفئة الاولى} = \frac{\text{الحد الادنى للفئة} + \text{الحد الاعلى}}{2} = \frac{24.5 + 19.5}{2} = 22$$

$$\text{مركز الفئة الثانية} = \frac{29.5 + 24.5}{2} = 27$$

$$\text{مركز الفئة الثالثة} = \frac{34.5 + 29.5}{2} = 32$$

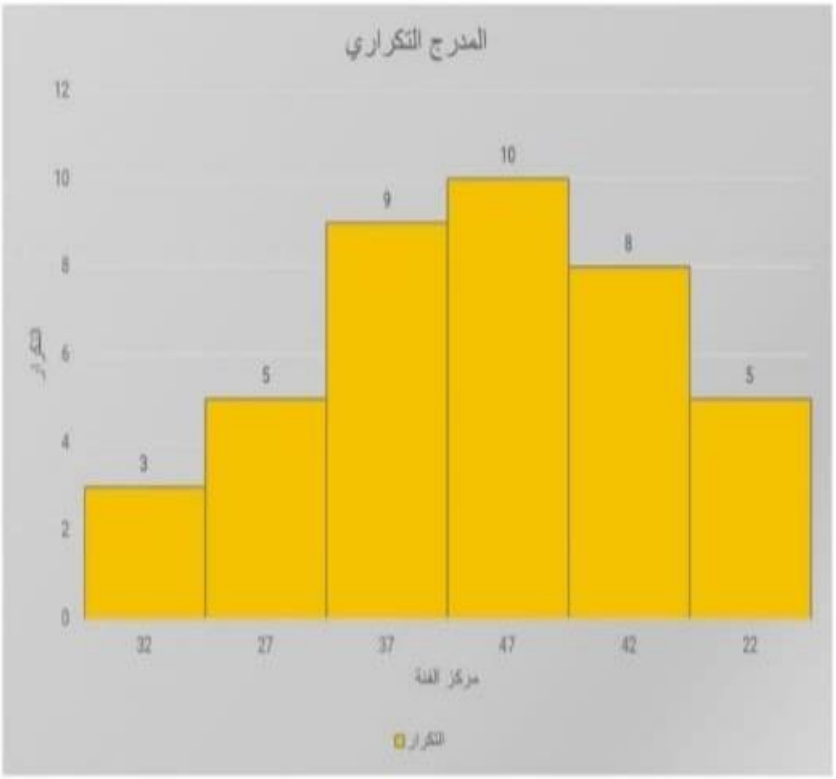
$$\text{مركز الفئة الرابعة} = \frac{39.5 + 34.5}{2} = 37$$

$$\text{مركز الفئة الخامسة} = \frac{44.5 + 39.5}{2} = 42$$

$$\text{مركز الفئة السادسة} = \frac{49.5 + 44.5}{2} = 47$$

7. نفرق البيانات في الجدول

الفئة	التكرارات	مراكز الفئات
24.5-19.5	5	22
29.5-24.5	5	27
34.5-29.5	3	32
39.5-34.5	9	37
44.5-39.5	8	42
49.5-44.5	10	47
	40	



الأسئلة التفاعلية والمناقشة

١٨	مخطط المدرج التكراري	١.خطوات المخطط مفهومك للخطوات طبق القوانين. ٢.طول الفئة ٣.مركز الفئة	١.ناقش المثال والتمرين ٢.ناقش المثال والتمرين ٣.ناقش كيفية رسم المدرج التكراري
١٩	مراكز الفئات	١.خطوات الأعداد ٢.طول الفئات ومركزها وتفريق البيانات ٣.الرسم	١.ناقش المثال. ٢.ناقش المثال. ٣.ناقش المثال والواجب الصفي.

الأسبوع الخامس والسادس

***أنواع مخططات السيطرة**
***خارطة الوسط الحسابي.**
***خارطة المدى.**

انواع مخططات السيطرة

مخطط السيطرة للوسط الحسابي (X')

من الخرائط الشائعة لقياس المتغيرات (اي الانحرافات القابلة للتغيير بصورة رقمية كالوزن والطول ودرجة الحرارة ... الخ) هي تلك الخرائط التي تسمى بخرائط الوسط الحسابي وخرائط المدى

ان خرائط الوسط الحسابي تبين الانحراف في المتوسطات الحسابية للعينات الماخوذة من المنتوج ومقارنة هذه المتوسطات من الوسط الحسابي للمجتمع الاحصائي اي لمجموع الانتاج اليومي او الاسبوعي او الشهري ومن ناحية اخرى فان خرائط المدى تبين الانحرافات في القياسات المعبرة عن مستوى جودة الانتاج ضمن نطاق العينات مقارنة بالمدى الممثل للمجتمع الاحصائي.

ان خرائط الوسط الحسابي وخرائط المدى تكمل احداهما الاخرى وذلك لانه من وجهة نظر الرقابة على جودة المنتوج يجب ان تكون العينات الخاضعة للتفتيش مطابقة للمواصفات الموضوعية والتي تتعلق بالوسط الحسابي والمدى لهذه العينة.

خارطة الوسط الحسابي (X')

يتم تحديد الخطوط الثلاثة لهذه الخارطة وفقا للمعادلات الاتية:

1. الخط المركزي (CL)

$$CL = X'' = \frac{\text{مجموع المتوسطات الحسابية للعينات}}{\text{عدد العينات}}$$

2. الحد الاعلى للسيطرة (UCL)

$$UCL = X'' + A_2R'$$

$$X'' = \frac{X'}{n}$$

R = المدى = الفرق بين اكبر واصغر قيمة عددية

3. الحد الادنى للسيطرة (LCL)

$$LCL = X'' - A_2R'$$

خارطة المدى (R')

يتم تحديد الخطوط الثلاثة وفقا للمعادلات الاتية:

1. الخط المركزي (CL)

$$CL = R' = \frac{\text{مجموع مديات للعينات}}{\text{عدد العينات}}$$

2. الحد الاعلى للسيطرة (UCL)

$$UCL = D_4R'$$

3. الحد الادنى للسيطرة (LCL)

$$LCL = D_3R'$$

D_4, D_3, A_2 ثوابت تعطى في السؤال

مثال: شركة للالمنيوم تقوم بانتاج اواني منزلية بقطر *15 cm* تم سحب 6 عينات حجم العينة الواحدة 4 اواني وكانت النتيجة كما يوضحها الجدول الاتي, المطلوب معرفة فيما اذا كان الشركة ضمن نطاق السيطرة الاحصائية ام لا؟

العينة	قطر الاواني	قطر الاواني	قطر الاواني	قطر الاواني
1	15.02	*15.04*	*15.06*	*14.92*
2	*15.06*	*15.08*	*14.94*	*15.08*
3	*15*	*15.01*	*14.9*	*15.09*
4	*15.09*	*15*	*15.03*	*14.92*
5	*15.1*	*15.05*	*15.05*	*15.04*
6	*14.99*	*14.91*	*14.95*	*14.91*

الحل:

العينة الاولى

$$X' = \frac{15.02 + 15.04 + 15.06 + 14.92}{4} = \frac{60.04}{4} = 15.01$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 15.06 - 14.92 = 0.14$$

العينة الثانية

$$X' = \frac{15.06 + 15.08 + 14.94 + 15.08}{4} = \frac{60.16}{4} = 15.04$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 15.08 - 14.94 = 0.14$$

العينة الثالثة

$$X' = \frac{15.00 + 15.01 + 14.9 + 15.09}{4} = \frac{60}{4} = 15$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 15.09 - 14.90 = 0.19$$

العينة الرابعة

$$X' = \frac{15.09 + 15 + 15.03 + 14.92}{4} = \frac{60.04}{4} = 15.01$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 15.09 - 14.92 = 0.17$$

العينة الخامسة

$$X' = \frac{15.1 + 15.05 + 15.05 + 15.04}{4} = \frac{60.24}{4} = 15.06$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 15.1 - 15.04 = 0.06$$

العينة السادسة

$$X' = \frac{14.99 + 14.91 + 14.95 + 14.91}{4} = \frac{59.76}{4} = 14.94$$

$$R = \text{اصغر قيمة} - \text{اكبر قيمة} \rightarrow 14.99 - 14.91 = 0.08$$

$$X'' = \frac{15.01 + 15.04 + 15 + 15.01 + 15.06 + 14.94}{6} = 15.01$$

$$R' = \frac{0.14 + 0.14 + 0.19 + 0.17 + 0.06 + 0.08}{6} = 0.13$$

خارطة الوسط الحسابي (X')

الخط المركزي (CL)

$$CL = X'' = \frac{\text{مجموع المتوسطات الحسابية للعينات}}{\text{عدد العينات}} = 15.01$$

الحد الاعلى للسيطرة (UCL)

$$UCL = X'' + A_2R' = 15.01 + (0.729 \times 0.13) = 15.1$$

الحد الادنى للسيطرة (LCL)

$$LCL = X'' - A_2R' = 15.01 - (0.729 \times 0.13) = 14.92$$

خارطة المدى (R')

الخط المركزي (CL)

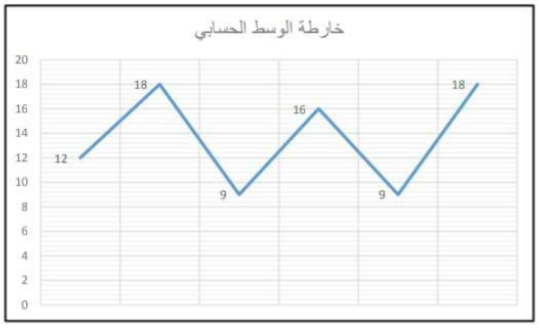
$$CL = R' = \frac{\text{مجموع مديات للعينات}}{\text{عدد العينات}} = 0.13$$

الحد الاعلى للسيطرة (UCL)

$$UCL = D_4R' = 2.282 \times 0.13 = 0.3$$

الحد الادنى للسيطرة (LCL)

$$LCL = D_3R' = 0 \times 0.13 = 0$$



الأسئلة التفاعلية و المناقشة

٢٠	أنواع المخططات خارطة الوسط الحسابي	١.ما مفهوم خرائط المخططات الأحصائية ٢.الحد الأعلى والأدنى للسيطرة الخط المركزي ٣.رسم المخطط	١.ناقش المثال. ٢.ناقش المثال. ٣.ناقش المثال مع التمرين الصفي.

٢١	خارطة المدى	١.الخط المركزي ٢.الحد الأعلى للفئة من العينات ٣.الحد الأدنى من العينات	١.ناقش المثال ٢.ناقش المثال ٣.ناقش المثال

الأسبوع السابع والثامن

*** مخططات الرقابة والسيطرة .**

مخططات الرقابة (السيطرة) للخصائص التمييزية

ويقصد بها هي ان يكون القياس على الوصف وليس على القياس (اساس الرقم المجرد) مثل جيد, جيد جدا او نعم, كلا او .... وتشمل:

C chart

P chart

1. *P chart*

يهتم هذا المخطط بايجاد نسب العيب من عينة مسحوبة او من حجم الانتاج.

ولغرض ايجاد حدود السيطرة الاحصائية نتبع ما يلي:

$$P' = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة}}{\text{الوحدات الخاضعة للرقابة}}$$

$$P' = CL$$

$$UCL = P' + 3\sqrt{\frac{P'[1-P']}{n'}}$$

$$LCL = P' - 3\sqrt{\frac{P'[1-P']}{n'}}$$

مثال: ينتج احد معامل الاثاث (100) قطعة في اليوم وقد تم فحص جميع الانتاج للايام الـ (10) الاولى من الشهر وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالي.

المطلوب معرفة فيما اذا كانت العمليات الصناعية للمعمل المذكور ضمن او خارج نطاق السيطرة الاحصائية

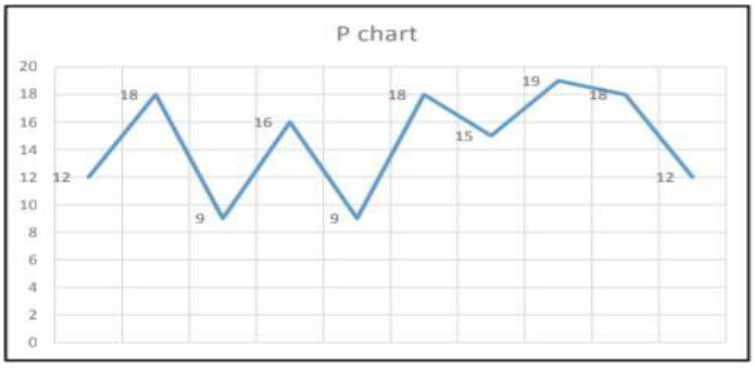
يوم الانتاج	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
العيوب	12	4	1	3	10	25	15	11	6	13
نسب العيب	% 12	% 4	% 1	% 3	% 10	% 25	% 15	% 11	% 6	% 13

الحل:

$$CL = P' = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة}}{\text{الوحدات الخاضعة للرقابة}} = \frac{100}{1000} = 0.1$$

$$UCL = P' + 3\sqrt{\frac{P'[1-P']}{n'}} = 0.1 + 3\sqrt{\frac{0.1[1-0.1]}{100}} = 0.19$$

$$_{م}CL = P' - 3\sqrt{\frac{P'[1-P']}{n'}} = 0.1 - 3\sqrt{\frac{0.1[1-0.1]}{100}} = 0.01$$



C chart .2

$$CL = C' = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في العينة}}{\text{عدد العينات}}$$

$$UCL = C' + 3\sqrt{C'}$$

$$UCL = C' + 3\sqrt{C'}$$

مثال: اجرت احدى الشركات دراسة لحساب عدد العيوب وقد تم سحب 12 عينة وكانت النتائج كما في ادناه المطلوب تحديد فيما اذا كان الانتاج للشركة تحت السيطرة الاحصائية ام لا

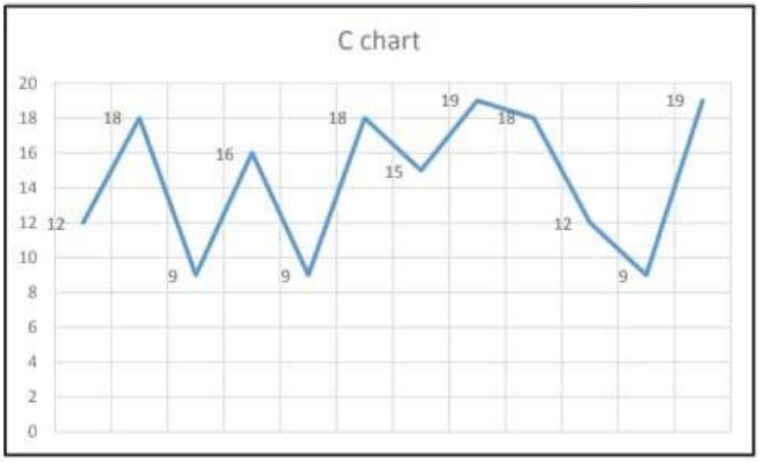
رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
عدد العيوب	12	18	9	16	9	18	15	19	18	12	9	19

الحل:

$$CL = C' = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في العينة}}{\text{عدد العينات}} = \frac{174}{12} = 14.5$$

$$UCL = C' + 3\sqrt{C'} = 14.5 + 3\sqrt{14.5} = 25.9$$

$$LCL = C' - 3\sqrt{C'} = 14.5 - 3\sqrt{14.5} = 3.1$$



الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٢٢	مخططات الرقابة	١.مفهوم مخططات الرقابة ٢.مخطط p-chart ٣.رسم المخطط	١. ناقش المثال ٢.ناقش المثال ٣.واجب صفي وواجب بيتي.

٢٣	مخططات الرقابة والسيطرة	١. مفهوم مخطط السيطرة النوعية ٢.مخطط c-chart ٣.رسم المخطط	١.ناقش المثال ٢.ناقش المثال ٣.واجب صفي وبيتي.

الأسبوع التاسع والعاشر

هندسة القيمة

مفهوم منهجية هندسة القيمة Value Engineering في المشاريع الصناعية المستدامة

المقدمة

منهجية هندسة القيمة هي دراسة علمية ممنهجة تهدف الى تقييم أداء عناصر المشروع وإيجاد البدائل المبتكرة بدون أي تكاليف غير مبررة بواسطة فريق هندسي متعدد التخصصات والخبرات وبذلك تتوحد الرؤية لأي مشروع من زواياه المتعددة وبذلك تكون هندسة القيمة (رؤية واحدة لزوايا متعددة).

تعتبر هندسة القيمة ذو خطوات محسوبة في مجال التقنيات الحديثة لتحسين قيمة المنتج مع تكلفة أقل مع الحفاظ على جودة المنتج حيث يركز فقط على وظائف المواد المختلفة ومكوناتها.

تساعد هندسة القيمة على تحقيق الاتزان بين المهام المطلوبة للمشروع ومعايير الجودة والأداء والسلامة وعلاقتها مع التكلفة الكلية ان الاستراتيجية المعتادة لتقليل التكاليف ولكن هندسة القيمة يجب أن لا تؤثر انخفاض التكاليف على جودة المنتج.

إيجابيات ونتائج تقنية هندسة القيمة

١-أداة فعالة ونهج هندسي منظم يتم استخدامه للتأكد على كفاءة الأداء الوظيفي والتحكم في التكلفة للمشاريع.

٢-المرونة في تطبيق هذه التقنية على المشاريع بأنواعها المختلفة من انشائية وصناعية واقتصادية.

٣-القدرة على تحقيق الوفر المالي في المشاريع ذات الموازنة المرتفعة من خلال أسلوبها المبدع في طرح الأفكار والبدائل.

٤-أسهمت هذه التقنية في الاستخدام الأمثل للموارد المالية والإمكانيات.

تتبع هندسة القيمة منهج معين بأعادة النظر في المشاريع والعمل على تحسين طريقة العمل واختيار أدوات العمل بالشكل الأمثل والأقل كلفة مع الحفاظ على الشكل والدور والخدمة التي يقدمها المشروع.

تعتبر برامج لمراقبة الجودة والنوعية وتحسين القيمة رغم هذه البرامج جزء لا يتجزأ من العملية الإدارية والإنتاجية في القطاع الصناعي .

منهجية هندسة القيمة
Value Engineering Methodology

Value Engineering Methodologyمقدمة في منهجية هندسة القيمة

من أهم وأحدث التقنيات التي حققت التداؤب المعرفي بين تخصصي VEMإن منهجية هندسة القيمة الهندسة والإدارة لإسهامها الفعال في تحسين مؤشر القيمة المضافة للمشروع من خلال تحسين الجودة وتقليص الكلفة والذي يعني تحسين القيمة المضافة وقد نفذت بشكل متسارع من قبل العديد من المنظمات العالمية في الكثير من البلاد المتقدمة تقنياً فهي " جهد جماعي منظم لأجل تحليل وظائف المشروع ومطابقتها لأهداف ومتطلبات المالك والمستفيد ومن ثم ابتكار بدائل تؤدي تلك الوظائف وتحقق الأهداف بأقل تكاليف ممكنة دون الإخلال بالجودة والوظائف الأساسية" فهي تقنية حديثة وعلم منهجي معروف أثبتت مكانتها لأنها تساعد المشروعات على تقليل التكلفة وتحسين الجودة وتحقيق الاستدامة في آن واحد.

إن أسلوب هندسة القيمية هو أسلوب علمي مدروس أصبح مستخدما بفعالية من قبل الكثير من الشركات والمؤسسات الهندسية العالمية والمحلية ونجاحها يعود إلى أنها تسهل على المشروع اتخاذ القرار وتساعده على الحصول على أكبر عائد مادي وفي نفس الوقت تحقيق الأهداف والمهام المطلوبة مع مراعاة الحصول على الوظائف التي يرغبها المالك مثل الجمال والبيئة والسلامة والمرونة والاستدامة وغيرها من العوامل الهامة التي تفي أو تفوق توقعات المالك والمستفيد يمكن أن تسهم الهندسة القيمية

أثناء مرحلة تصميم مشاريع البناء الجديدة في تحقيق استدامة المشروعات ، وفي النهاية تكلفة تشغيل المشروعات واستدامتها خلال دورة حياة المشروع .

المشـــروع هـــو مجهـــود مؤقـــت لأنتـــاج خدمـــة أو منـــتج فريـــد أو نتيجـــة معينـــة أمـــا وثيقـــة المشـــروع هـــي وصـــف مـــوجز لمـــا هـــو مطلـــوب وكيفيـــة قيـــاس نجاحـــه هـــو أول مرحلـــة فـــي المشـــروع قبـــل الـــدخول فـــي خطـــط المشـــروع يـــتم أعـــداد هـــذه الوثيقـــة فهـــي بمثابـــة إعـــلان بدايـــة المشـــروع وهـــي المســـتند الأول فـــي المشـــروع وتقـــدم ملخصـــاً للمشـــروع.

سمات المشروع

١- مؤقت

٢- التفـــرد حتـــى لـــو تشـــابهت الأنشـــطة نجـــد الاخـــتلاف فـــي المالـــك ،الأفـــراد ،المكـــان والبيئة .

٣- القيود (الوقت ،الجودة ،التكلفة).

٤- التنقيح (التدرج في تحديد المعلومات الخاصة بالمشروع.

تجزئـــة هيكـــل المشـــروع وتحديـــد الأعمـــال المطلـــوب تنفيـــذها WBSتجزئـــة المشـــروع: فـــي المشـــروع وتجزئتهـــا الـــى حـــزم أو مجموعـــات يمكـــن أدارتهـــا ويـــتم ترتيبهـــا فـــي علاقات مترابطة تكون مفيدة في أدارة المشروع.

المســـار الحـــرج :هـــو سلســـلة الأنشـــطة التـــي يتعـــين الانتهـــاء منهـــا فـــي الوقـــت المحـــدد حتـــى ينتهي المشروع بالكامل وفق الخطة الزمنية والعمل على أدارة المخاطر.

إدارة المشـــروع هـــو تطبيـــق المعرفـــة والمهـــارات والأدوات والتقنيـــات علـــى أنشـــطة

المشـــروع وتنجـــز أدارة المشـــاريع مـــن خـــلال التطبيـــق والـــدمج المناســـبين لعمليـــات أدارة المشروع المحددة للمشروع .

أن استخدام الأدوات والتقنيات الحديثة يضع أساساً سليماً للمشاريع لكي تحقق أهداف وغايات المشروع

تعتبـــر أدارة تكلفـــة المشـــروع وإدارة جـــودة المشـــروع مـــن أهـــم العمليـــات والمتطلبـــات الأساســـية لنجـــاح المشـــروع فتخطـــيط التكلفـــة بـــالتوازي وتخطـــيط الجـــودة وأجـــراء التعـــديلات فـــي التكلفـــة بمـــا يناســـب جـــودة المشـــروع المتوقعـــة وخاصـــة المشـــاريع الخدميـــة ، أدارة الجـــودة هـــي عمليـــة ترجمـــة خطـــة أدارة الجـــودة الـــى أنشـــطة الجـــودة القابلـــة للتنفيـــذ والتـــي تـــدمج سياســـات الجـــودة الخاصـــة بالمشـــروع فالمنفعـــة الأساســـية لهـــذه العمليـــة هـــي أنهـــا تزيـــد مـــن احتماليـــة تحقيـــق أهـــداف الجـــودة وأيضـــاً تحديـــد العمليـــات الغيـــر فعالـــة والغيـــر ضـــرورية وإلغـــاء بعـــض منهـــا وإيجـــاد البـــدائل الضـــرورية والوقوف على أسباب الجودة الرديئة .

تعتبر مرحلة التحليل القيمي من أهم مراحل المشروع لا يجاد البدائل المتاحة في بيئة المشروع لا نجاز المشروع بأقل كلفة وأعلى جودة وأقصر وقت ممكن وحسب الجدول الزمني للتنفيذ.

التعريف الكامل لهندسة القيمة ودور هذه المنهجية في تخفيض تكاليف المشروع دون المساس في مواصفات الجودة وتحقيق كل المتطلبات للمستفيدين من المشروع الإنشائي أو الصناعي على حد سواء وذلك بتوفير البدائل واستخدام التقنيات الإدارية والتكنولوجية بالشكل الصحيح في مرحلة تصميم المشروع أي قبل مرحلة التنفيذ.

تعتبر منهجية هندسة القيمة من المنهجيات الحديثة التي تركز على الوظائف وعلى القيمة المضافة لتحقيق قيمة للمنتج أو للمشروع الإنشائي.

تم دمج منهجية هندسة القيمة والتقنيات الإدارية والتكنولوجية مثل نمذجة المعلومات باستخدام تقنية BIM واستخدام التصوير والمسح الجيولوجي لمعرفة المساحات والأراضي ومدى صلاحية البناء عليه GIS ،وتم عرض أهم البدائل الاقتصادية من الصيانة للمعدات والمكائن وعملية تدريب العاملين بالشكل الصحيح لتقليل خسائر الكلفة وتطرقت محاور الورشة المهمة الى مفهوم الاستدامة الاجتماعية

والاقتصادية والبيئية وأهمية البناء المستدام واستخدام الطاقة البديلة كمصادر الطاقة النظيفة المقلة للأنبعاثات الحرارية وتقليل التلوث البيئي في الجو وتقليل أنبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 المضر بيئياً وتحقيق التزامن بين الهندسة والأدارة لنجاح المشروع الإنشائي والصناعي المستدام.

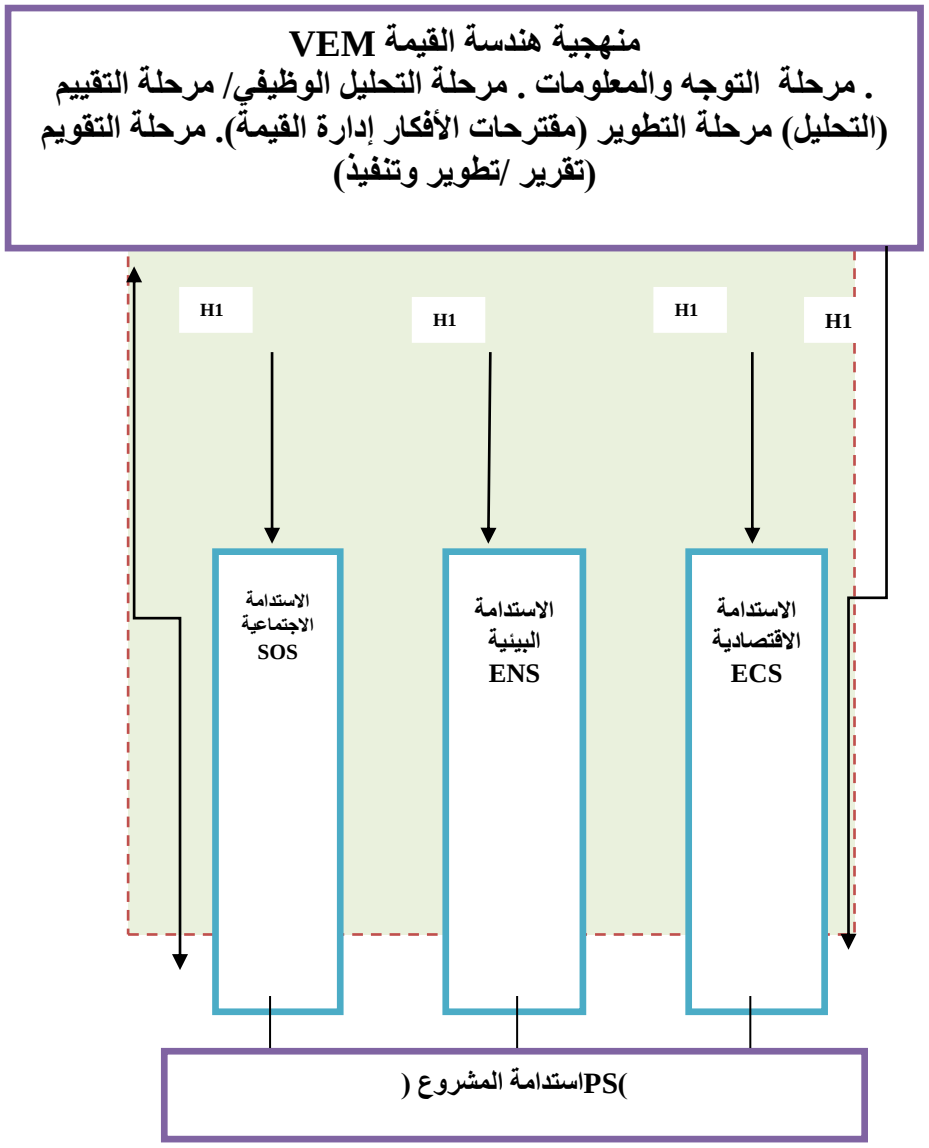
الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٢٤	**المنهجيات الحدبثة في المشروع الصناعي** **Value engineering**	**١.مفهوم هندسة القيمة** **٢.القيمة والوظيفة** **٣. البدائل في المشروع الصناعي**	**١.هل تحقق هندسة القيمة الأرباح؟** **٢.تحديد البدائل الأقل كلفة.** **٣.ناقش امثلة لمشروع والبدائل المتاحة فيه.**

الأسبوع الحادي عشر

هيكل منهجية هندسة القيمة والاستدامة

يبين الشكل رقم(١) العلاقة الوطيدة بين مراحل هندسة القيمة والاستدامة بجميع مراحلها.



الشكل (١) مخطط العلاقة بين منهجية هندسة القيمة والاستدامة

Value Engineering Definitionتعريف منهجية هندسة القيمة :

يمكن تعريف هندسة القيمة بطرق أخرى طالما أن التعريف يحتوي على إتباع ثلاث مبادئ أساسية :

- مراجعة منظمة لتحسين القيمة باستخدام فرق متعددة التخصصات من المتخصصين معرفة جوانب مختلفة من المشكلة قيد الدراسة.
- نهج موجه للوظيفة لتحديد الوظائف الأساسية للنظام المنتج أو الخدمة قيد الدراسة والتكلفة المرتبطة بهذه الوظائف.
- التفكير الإبداعي باستخدام تقنيات معترف بها لاستكشاف طرق بديلة أداء الوظائف بتكلفة أقل أو تحسين التصميم.

وبناءاً على ما تقدم واستلهاما لما ذكر من تعريفات سابقة يمكن القول بان هندسة القيمة يمكن تعريف هندسة القيمة ببساطة على النحو التالي : إنها منهجية منتظمة خطوة بخطوة لتحقيق الوظائف المطلوبة للنظام أو الخدمة أو العملية أو المنتج بأقل تكلفة إجمالية دون تدهور الجودة أو الأداء أو الموثوقية ، السلامة أو البيئة والاستدامة اي ان منهجية هندسة القيمة هي منهجية استباقية لحل المشكلات والدراسة عن الخدمة التي تزيد من القيمة الوظيفية للمشروع أو النظام من خلال إدارة تطويره من المفهوم إلى الاستخدام من خلال نهج الفريق المنظم والذي يتخذ قرارات صريحة من خلال الرجوع المستمر إلى متطلبات القيمة للمالكين ويستمد قوته من كونه منهجية موجهة نحو الفريق باستخدام تحليل الوظائف لفحص وتقديم منتج أو خدمة أو مشروع بأفضل أداء وتكلفة طوال الحياة دون تخفيض قيمة الجودة.

أهداف ومزايا هندسة القيمة

Advantages & Objectives of Value Engineering

بحكم التعريف تهدف منهجية هندسة القيمة إلى مساعدة مالك المشروع على تحسين الكفاءة وخفض تكاليف التشغيل في صناعة البناء ، ومع ذلك فإن الغرض الأكثر شيوعًا هو إعادة تكاليف مشروعات البناء الزائدة عن الموازنة لتكون في حدود الموازنة وفي كتاب جودة مشاريع البناء تقول الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين "تركز هندسة القيمة للتصميم على توفير التكلفة المحتملة حيث يكون السؤال الهندسي المعتاد للقيمة هو" هل هناك أموال يمكن توفيرها؟ " التكلفة على حساب الجودة ليست هندسة قيمة بل مجرد خفض للتكلفة ولتحديد اهداف هندسة القيمة ارتأينا ان نشير الى تعريف هندسة القيمة على أنها "نهج SAVE Internationalجمعية مهندسي القيمة الأمريكية الدولية جماعي منظم وموجه نحو الوظيفة لتوفير قيمة في منتج أو نظام أو خدمة" يشرح التعريف أيضًا أنه في حين أن العملية غالبًا ما " تركز على خفض التكلفة فإن التحسينات الأخرى مثل الجودة والأداء الذي يدركه العميل لها أيضًا أهمية قصوى في معادلة القيمة" .

تعد منهجية هندسة القيمة نهجًا منظمًا للحصول على القيمة المثلى لكل دولار يتم إنفاقه تعريف آخر لمنهجية هندسة القيمة هو "جهد منظم لتحليل المتطلبات الوظيفية للمشروع لغرض تحقيق الوظائف الأساسية بأقل تكلفة إجمالية (رأس المال والتشغيل والصيانة) على مدى عمر المشروع " عند تطبيقه على البناء يجب إجراء التحليل ضمن المعايير والمعايير التي وضعها المالك من خلال نظام التحقيق باستخدام فرق مدربة ومتعددة التخصصات ، يتم تحسين كل من القيمة ومتطلبات المالك من خلال أحد الإجراءات التالية :

- إزالة أو تعديل العناصر غير الضرورية للوظائف المطلوبة.
- إضافة العناصر التي تحقق الوظائف المطلوبة التي لم يتم تحقيقها بعد.
- تغيير العناصر لتحسين الجودة أو الأداء لتلبية المستويات المرغوبة التي وضعها المالك / المستخدم.
- استخدام المصفوفة الوزنية لمختلف المواد بالمواصفات والمعايير القياسية سواء إنشائية او مواد كهربائية او مواد اولية صناعية لاختيار البديل الأفضل الذي يحقق نجاح المشروع.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٢٦	مخطط فاست للقيمة	١.تحديد القيمة ٢. مراجعة البدائل استخدام التفكير الأبداعي. ٣.الأجراءات المهمة	١.مثال لمشروع صناعي ناقش ذلك. ٢.استخدم المصفوفة الوزنية. ٣.ناقش المخطط.

الأسبوع الثاني عشر

مسميات هندسة القيمة طبقا لمجال التطبيق

Value Management- إدارة القيمة

وهي شكل من أشكال الإدارة التي تتبني كيفية إدارة دراسة هندسة القيمة علي جميع مكونات ووظائف المشروع أو المنتج من أحد المناهج العلمية التي تتبناها هندسة القيمة والذي يركز علي بعدين أساسيين ألا وهما المحافظة علي الوظيفة ومحاولة تقليل التكلفة من خلال التفكير في بدائل وأفكار من شأنها المحافظة علي البعدين السابقين.

Value Control٢-رقابة القيمة

هي شكل من أشكال دراسة القيمة التي تقوم عليها هندسة القيمة في المراحل المبكرة للمشروعات كمرحلة الدراسات الأولية – أو التصميم الأولي وذلك عندما يكون هناك احتياج معين أو عدة مشروعات أو أفكار معروضة لتحقيق هذا الاحتياج تحقيق الاحتياج – مستوي التكلفة – الجودة وهي تساعد في اختيار مجال العمل الذي يحقق أعلي استثمار من خلال الإمكانيات المتاحة

.

Value Improvement٣-التحسين القيمي

وهي شكل من أشكال دراسات القيمة أيضا التي تتم علي المشروعات أو المنتجات القائمة فعليا بغرض تطوير أو تحسين أدائها ويمكن أن تتم هذه الدراسة في أي مرحلة من مراحل المشروع المختلفة من خلال طرح الكثير من الأفكار والمقترحات لمجموعة من المتخصصين وعمل مقارنات تحليلية للأداء والتكلفة والجودة والوقوف علي الفكرة أو المقترح الذي يعطي أنسب تطوير أو تحسين وأقل تكلفة مع الاحتفاظ بالجودة المطلوبة .

٤-الشراء القيمي Value Purchasing

وهو نوع من الدراسة التي تنتهجها هندسة القيمة في مجال المشتريات وخاصة مع المواد والخامات للحصول من خلال عقد المقارنات التحليلية لهذه المواد والخامات للحصول علي البدائل التي تؤدي نفس الأداء الوظيفة ومستوي الجودة مع محاولة تقليص تكلفتها .

٥-تحليل القيمة Value Analysis

هي دراسة تجري علي مشاريع تم تصميمها منذ فترات زمنية بعيدة أو مشاريع قائمة من خلال تحليلها وعقد مقارنات بين بدائلها يمكن من خلال ذلك معرفة مدي إمكانية عمل تطوير أو مدي مناسبة التكلفة التقديرية المخصصة لها دون أن ينقص ذلك من المتطلبات والأداء والجودة .

٦-دراسة القيمة Value Studying

هي دراسة قيمية تحليلية شاملة للأعمال الإدارية في المنظمات والهيئات والجمعيات كالدراسات التي تجري بغرض تحسين أداء العمل المؤسسي من خلال رفع إنتاجية الأداء البشري أو تقليل الوقت الضائع أو تبسيط طرق العمل أو تقنين وتفعيل خطوط الاتصال لرفع قيمة الأداء في جميع الأعمال اليومية في الإدارة علي مختلف المستويات الإدارية .

المصطلحات العلمية المتداولة في منهجية هندسة القيمة

هناك العديد من المصطلحات العلمية التي نتناولها بالاستخدام عند العمل في دراسات هندسة القيمة هذه المصطلحات لها معانيها الخاصة بخلاف المعاني الاستخدام وهذا تتبعه معرفة معاني هذه المصطلحات حتى تعمل علي توحيد لغتنا القيمية ويمكن عرضها فيما يلي :

Value:١-القيمة

مدي تأثير الشيء في الأداء يعبر عن قيمته الأدائية بصرف النظر عن تكلفته لذا فان القيمة تعتبر العنصر الأساسي الذي من خلاله يتم تقييم الأعمال (مشروعات أو منتجات بمفهومها الشامل أو بتعبير اخر فان المقصود بالقيمة هنا هو مدى أهمية تحقيق الوظيفة المطلوبة لجزء أو عنصر بالمشروع وما هي البدائل التي نحقق بها هذه الوظيفة وما هو البديل الذي يتم اختياره والذي يجب أن يوفر التكلفة الأقل والجودة المناسبة والمطلوبة لوظيفته بالإضافة إلى تلبيته للاحتياجات الإنسانية بمعني أن القيمة تعبر عن علاقة الوظيفة (الأداء) بالتكلفة ومعنى أن المشروع ذا قيمة جيدة في أداء الوظائف وتكاليفها وجودتها مناسبة ويمكن إيضاح ذلك بالمعادلة التالية :

القيمة = (الوظيفة) / (التكلفة).....(١)

وهذا يعني أن القيمة في مجال الهندسة القيمية لها معياران هما الوظيفة (الأداء) والتكلفة الثمن) ويمكن الوقوف علي القيمة في الهندسة القيمية من خلال مؤشر القيمة(ويمكن إيضاحه بالمعادلة التالية (Value Index)

دالة القيمة التكلفة الوظيفية المقدرة / التكلفة الوظيفية Value Index) =مؤشر القيمة المستحقة.....(٢)

Value ومن هنا يتضح أن هدف الدراسات القيمية هو الوصول إلى مؤشر القيمة إلى الوضع الأنسب للاستفادة القصوى من وظيفة المنتج أو العنصر وبأقل تكلفة ، (Index ونتيجة منطقية لذلك أنه إذا اقتربت أرقام البسط مع المقام لتشكل العدد (١) مثلا فهذا يعني بأن مثلا أكبر من العدد (١) وهكذا VIمؤشر القيمة مثالي وفي أفضل حالاته، و اذا كان المعامل تصاعديا فهذا يعني بأنه هناك مبالغة في التكلفة الوظيفية لهذا العنصر وبالتالي تكون القيمة في مفهوم هندسة القيمة غير مرغوبة ويجب دراستها قيميا لتخفيض التكلفة إذا تتطلب الأمر وهذا يعني أن القيمة تعتبر جيدة .ذلك ولم يتعارض مع تحقيق التوازن الوظيفي بين الأداء والجودة

كلما اقتربت النتيجة من الواحد الصحيح حيث يكون الأداء المطلوب يقترب ثمن الأداء المستحق والقيمة يمكن تصنيفها إلى أربعة تصنيفات

١- القيمة المستخدمة : وهي الفوائد المحصلة من استخدام الشيء Use Value.

٢- قيمة التكلفة :إجمالي المبلغ المدفوع فيه Cost Value .

٣- القيمة الاعتبارية : ويمكن التعبير عنها بالجمال والندرةAesthetic Value .

٤- قيمة الاستبدال والمقايضة : مدي التمتع بفوائد تتيح الاستبدال أو المقايضة مع الآخرينExchange Value.

Function: ٢- الوظيفة

هو العمل الذي يقوم به الشيء ومن أجله يستخدم هذا الشيء سواء كان مشروع أو عنصرا في مشروع أو خدمة أو منتج بمعني أنه الإمكانيات التي تتوافر فيه والتي تجعل لهذا الشيء قيمة تؤدي إلى الطلب عليه وامتلاكه أو استخدامه والوظيفة بصفة عامة تنقسم إلى قسمين رئيسيين وهما :

١- الوظيفة الأساسيةBasic Function: وهي الهدف الأساسي الذي صمم من أجله المنتج ويستخدم فيه هذا الشيء والذي يشبع احتياجات المستخدم له دون زيادة أو نقصان.

٢- الوظيفة الثانوية Secondary Function: هي مجموعة الوظائف الثانوية والتي تساند وتدعم الوظيفة الأساسية لتجعلها تتوافق مع احتياجات المستخدم .

٣- تحليل الوظيفة Function Analysis

هو شكل من أشكال التحليل العلمي المنظم الذي يعتمد علي تعريف الوظيفة وتحديدها من خلال خطوات متسلسلة وأسلوب علمي يستخدم في نماذج معينة للوقوف على تنميط وتعريف وتصنيف وظائف أجزاء المشروع أو المنتج .

3- **معامل القيمة**

التكلفة / الثمن المستحق.....(٣)Value Index =

٥- منهجية القيمة Value Methodology

أسلوب منظم يتكون من خطوات متسلسلة يتم إتباعها عند عمل الدراسات الخاصة بهندسة القيمة وتركز علي كيفية تحقيق تكامل العلاقة بين التكلفة والوظيفة والأداء

٦- مقترح القيمة Value Proposal

هو مقترح الذي يحقق تحسين القيمة للمشروع أو المنتج مع المحافظة على الأداء والجودة من خلال عملية التحليل والمقارنات التي تقوم بها هندسة القيمة.

٧- الجودة Quality

.أبعاد الأداء المطلوب الوصول إليه لتحقيق احتياجات العميل .

٨- التكلفة الموفرة :Cost saving

هو الفرق بين التكلفة الأصلية للمشروع) المطلوب عمل الدراسة القيمة عليه وبين التكلفة المقترحة الناتجة بعد تطبيق منهجية الهندسة القيمية عليه.

Worth Value: ٩-القيمة المستحقة (الثمن المستحق)

هو أقل تكلفة يمكن دفعا للحصول علي الأداء أو الوظيفة المطلوبة من مشروع أو منتج ويـتم تقـدير الـثمن المستحق مـن خـلال عمـل مقارنـة ببـدائل تحقـق نفـس الوظيفـة .

شكل رقم (٢) علاقة القيمة بالوظيفة والجودة والتكلفة

فمـثلا للحصـول علـى التدفئـة يمكـن ذلـك مـن خـلال اسـتخدام أنظمـة موصـلة للحـرارة مدفأة أو اسـتخدام مانعة لتسرب الحرارة أو استخدام منتجات عاكسة للحرارة وان كل هذا يمكن أن تحقق الغـرض الأساسـي وان أقـل هـذه البـدائل تكلفـة وسـعرا وتحقيقـا لدرجة الحرارة المطلوبة هو التكلفة أو القيمة المستحقة لتلك الوظيفة ويستدل من العرض السابق بان منهجية هندسة القيمة أو إدارة القيمة هو) ثبتت جدواها في معظم Problem Solving Methodologyأسلوب منهجي فعال لحل المشكلات ( ) عن طريق تحليل Effectivenessبلاد العالم المتقدمة حيث أنها تركز في البداية على الفاعلية ( ) أو الوظائف المطلوب تحقيقها وتحديد الأهداف والاحتياجات والمتطلبات Functionالوظيفة ( ) ومن ثم تبحث في Goals, Objectives, Needs, Requirements and Desiresوالرغبات ( ) التي تجعل من المنتج أكثر قبولا و أخيرا Quality) عبر تحديد معايير الجودة (Efficiencyالكفاءة (Lifeتسعى للحصول على ذلك بأوفر التكاليف الممكنة. والتكاليف هنا يعنى بها التكاليف الكلية ( ) وليس التكاليف الأولية فقط. Cycle Cost, LCC

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

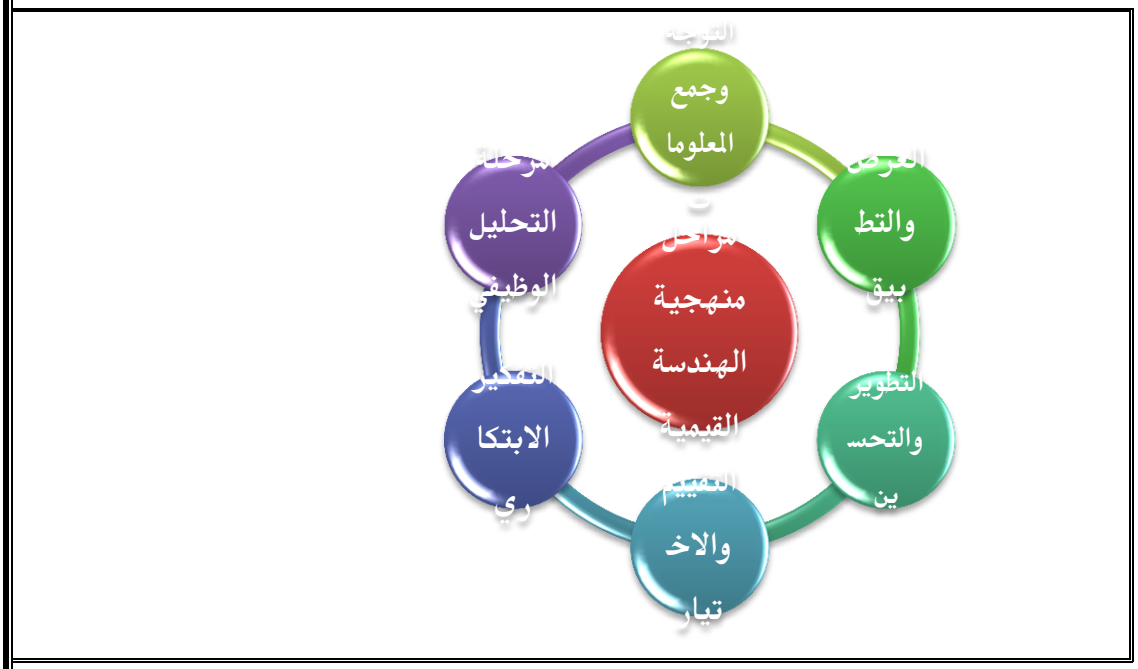
٢٧	الأستدامة في المشروع الصناعي	١.معنى الاستدامة الاقتصادية ٢.لأستدامة الاجتماعية ٣.الأستدامة البيئية والأثر البيئي للمشروع	١.ناقش الاستدامة الاقتصادية للمشروع ٢.وضح أهمية الاستدامة البيئية ٣.الأستدامة الاجتماعية

الأسبوع الثالث عشر

مراحل منهجية هندسة القيمة
Value Engineering Methodology Stages

VEM Stages:مقدمة في مراحل منهجية هندسة القيمة

إن منهجية هندسة القيمة مثل اي منهجية تتكون من تقنيات لابد وان يكون لها خطوات لتنفيذها لكن يبقى منهجية هندسة القيمة متميز باعتماده على الممارسات العملية أكثر من النظرية وذلك لأنه قائم على متغيرات الجودة – الكفاءة – التكلفة وكل ما يتعلق بهما وهو بطبيعتهم يختلفوا من مشروع لأخرلذا فهو يتطلب فريق عمل متكامل من جميع التخصصات الموجودة في المشروع وعمل ورشة عمل لها منهجية في بحث المشاكل والبدائل والمقترحات وتكون خطوات هذه الورشة تتسم بالتسلسل المنطقي و بأهمية الانتهاء من كل خطوة قبل بدء الخطوة التي تليها.



مراحل خطة عمل منهجية هندسة القيمة

Information Phase: مرحلة المعلومات

المعلومات هي العامل الأكثر تأثيرا على اي دراسة وذلك حيث ان جمع المعلومات قبل البدء بالدراسة يعطى للفريق إدراكا أفضل للمشاكل مما يعطى للدراسة فرصه اكبر للنجاح ويتوجه فريق العمل خلال هذه الخطوة الى تكوين قاعدة معلوماتية أساسية في نواحي متعددة مثل:

.- المتطلبات الأساسية للمشروع الواجب توافرها في التصميم

.-المستخدمين للمشروع واحتياجاتهم وخلفياتهم وذلك لتحقيق متطلبات المستخدمين من خلال التصميم

.-الخامات و مواد البناء المستخدمة و دراسة مدى قدرتها على تحقيق المتطلبات الوظيفية

.- دراسة تكلفة المشروع

.- دراسة الجدوى الأولية والتفصيلية

.- تحديد مناطق التكلفة العالية وإمكانية حذفها او تقويمها

- مصادر المعلومات

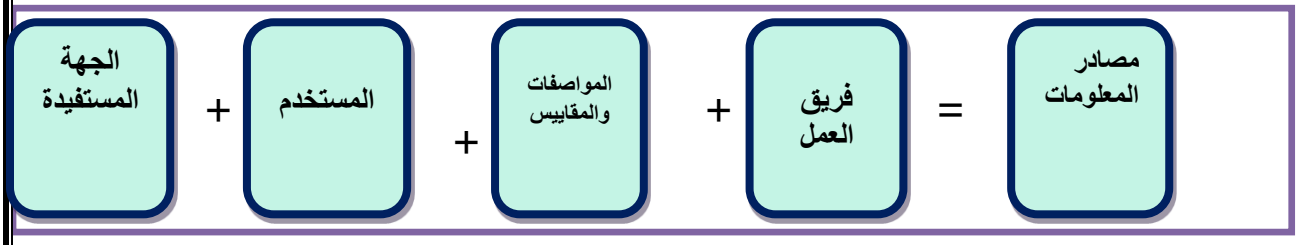
لكل مشروع قائمة محددة من البيانات المطلوبة تختلف حسب المشروع طبيعته ونوعه وظروفه المختلفة، وتتنوع مصادر هذه المعلومات ولكن ابرزها هم أربع مصادر رئيسية:

١- فريق العمل ٣- المواصفات القياسات

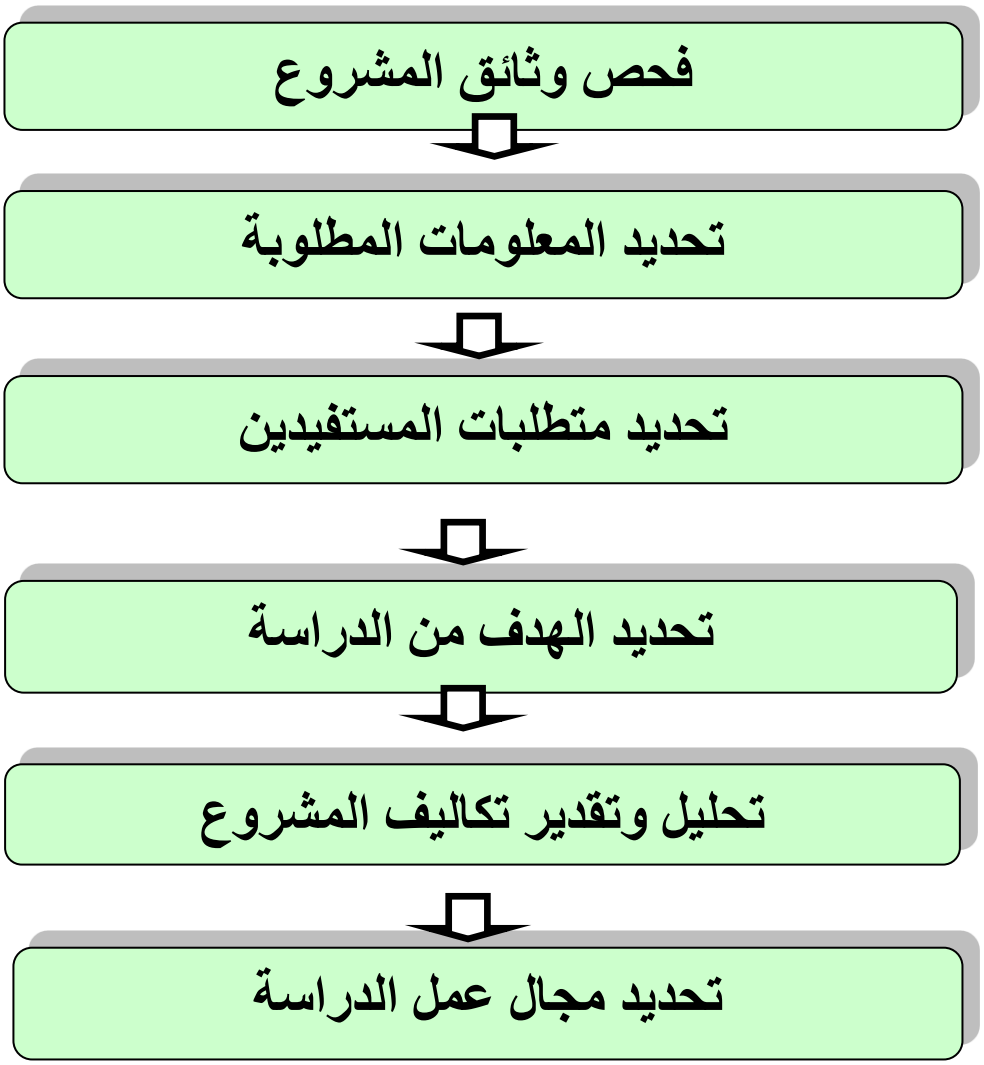
٢- الجهات المستفيدة ٤- مستخدمي المشروع

- جمع المعلومات:

لابد من ان يكون الشخص المكلف بجمع المعلومات على دراية بالنقاط الواجب الدراسة عنها والنقاط ذات الأهمية ولا يكون جمع المعلومات في المطلق دون ترتيب ولا أولويات لذا يفضل .



مصادر المعلومات التي يمكن الاستعانة بها



أسلوب نظمي لجمع المعلومات

أهم النماذج التي تتطلبها مرحلة المعلومات

- لتحقيق هذه المرحلة يجب توثيقها وتصنيف ما بها من معلومات ليسهل دراستها وتحليلها ومعرفة جدواها

- نماذج المساحات Space Model: وهذه تأخذ من الخرائط والرسومات التي يقدمها الاستشاري لمصمم المشروع .

والتـي تكـونB.O.Q وهذه أيضاً تأخذ من جـداول الكميـات Cost Model:نماذج التكلفة -
مرفقة مع المخططات والرسومات الهندسية حيث يتم تفريغها في نماذج خاصة

.

Quality Model:نمـاذج الجـودة -

ويقـوم فريـق الدراسـة القيميـة برسـم شـبكة الجـودة مـن خلال معايير التصميم الموجودة في المخططات والرسومات.

وهنـا يـتم حسـاب اسـتهلاك المكونـات فـي المشـروع مـن إنارة Energy Model:نمـاذج الطاقـة -
وكهرباء وتكييف وتبريد وغيره.

وهنـــا تحســـب (التكلفـــة الكليـــة)الأوليـــة + الصـــيانة L.C.C:- نمـــاذج دورة حيـــاة المشـــروع والتشغيل + الإحلال(على مدى حياة المشروع).

Functional Analysis Phaseمرحلة التحليل الوظيفي

مرحلة تحليل الوظائف هي المرحلة التي تميز هندسة القيمة عن باقي اساليب حل المشكلات وفى تلك الخطوة يتم التعرف على وظائف المشروع وادراك العلاقة بين تلك الوظائف ويتم ذلك بالخطوات التالية :

مراحل التحليل الوظيفي في منهجية الهندسة القيمية

وتعد هذه المرحلة حجر الزاوية التي تنطلق منه الهندسة القيمية بالعمل الفعلي على المشروع المرحلة المتعلقة بالدراسة البحثية المقدمة فبمعرفة وظائف المشروع وتحليلها يمكن لفريق المشروع من تحويلها إلى أفكار ومقترحات تحقق هذه الوظائف تخفض من التكاليف وتركز (دراسات الهندسة القيمية على محورين أساسيين الوظائف والتكلفة

وهذا ما يميز دراسات هندسة القيمة عن باقي التقنيات الأخرى الخاصة)تكلفة أداء الوظيفة بتخفيض التكاليف ويجعل من تطبيقها أكثر جدارة وواقعية ، ويقودنا تحليل الوظائف إلى محاولة فهم واستيعاب الوظائف التي يؤديها المشروع فهماً حقيقياً من واقع ما يؤديه كل عنصر من عناصره مع التركيز على الخطوط الرابطة التي تحكم وتنظم هذه الوظائف في منظومة واحدة تؤدي مجتمعة الوظيفة الأساسية للمشروع وبالتالي تمكن فريق الدراسة من الوقوف على الوظائف التي سيتم التركيز عليها لإيجاد بدائل لها لتحسين أداؤها وخفض تكلفتها وبالتالي رفع وتحسين قيمة المشروع

.

يعد الفرق بين خفض التكاليف في تقنية هندسة القيمة عنه بالطرق التقليدية أن خفض التكاليف في الهندسة القيمية ليس هدفاً في حد ذاته ولكنه نتيجة لهدف حيث أن الهدف هو إيجاد بدائل تؤدي نفس الوظائف الرئيسية ما يؤديه وما هو فعلاً مطلوب أن يؤديه الخاصة بالمشروع أو تتعداه وتؤدي في النهاية إلى خفض التكاليف بينما خفض التكلفة بالطرق الأخرى بهدف خفض التكاليف الذي يوجه إلى مكونات المشروع مباشرة أما بتقليل مكوناته أو خفض جودته أو الاستغناء عن بعض وظائفه لكي تنخفض التكاليف ولذا فإن هندسة القيمة تعمل على وظائف المشروع بينما الطرق الأخرى لخفض التكاليف تعمل على عناصر المشروع.

خفض التكاليف← بدائل ← تحليل وظائف المشروع ←)تعمل على← (هندسة القيمة– حذف – دمج ← (عناصر المشروع←)تعمل على ← (طرق خفض التكاليف – خفض التكاليف←)تقليل–.

(Worth)/ التكلفة المستحقة (Cost)معامل القيمة = التكلفة الفعلية

وهذا المعامل يوضح مدى جودة أو ضعف قيمة الوظيفة وبالتالي تحديد الوظائف التي ستبنى عليها دراسات هندسة القيمة. فكلما اقتربت النتيجة من العدد واحد بمعنى اقترب البسط من المقام كلما كان ذلك أفضل وبدل على قيمة عالية لأن ذلك يعني الثمن المدفوع في المنتج أو الخدمة والثمن يستحقه ذلك المنتج بناء على الوظيفة التي يؤديها قد اقترب من بعضها.

الرسم البياني يعمل على تنظيم (Fast Diagram) يبين المخطط البياني (فاست) لتحليل الوظيفة العلاقات وتحديد الارتباطات بين الوظائف المختلفة ابتكر من قبل المهندس(تشارلز بايذوي)وهو موجه ليخدم مرحلتي التحليل الوظيفي والابتكار والإبداع من خلال ترتيب الوظائف حسب الأهمية للوصول للوظيفة الأساسية .

مخطط فاست– :عبارة عن نموذج منطقي لوظائف المشروع المتسلسلة ويتم ترتيبها على شكل مربعات تحدد العلاقة المنطقية بين وظائف المشروع من خلال التساؤلين الآتيين لكل وظيفة :لماذا؟ كيف؟ اما كيفية رسم مخطط فاست فان الخطوات التالية توضح كيفية رسم العلاقات الوظيفية لمخطط فاست

– يبدأ برسم خط أفقي يسمى المسار الحرج ثم يرسم أقصى المسار الأفقي من اليمين واليسار خطان عموديان هما خطا مجال العمل، حيث أن ما يقع بينهما هو المجال الذي يعمل فيه المشروع تحت الدراسة.

– الوظيفة التي تقع خارج الخط العمودي الأيسر مباشرة تسمى الوظيفة العليا (H.O.F)

وتعني الوظيفة الأولية التي يبدأ منها المشروع.

يبـدأ تكـوين الوظـائف فـي الرسـم البيـاني بوضـع الوظيفـة الأساسـية للمشـروع إلـى اليمـين – مباشــرة مــن الخــط العمــودي الأيســر وهــي إجابــة الســؤال: كيــف تحقــق الهــدف الأعلـــى للمشروع؟

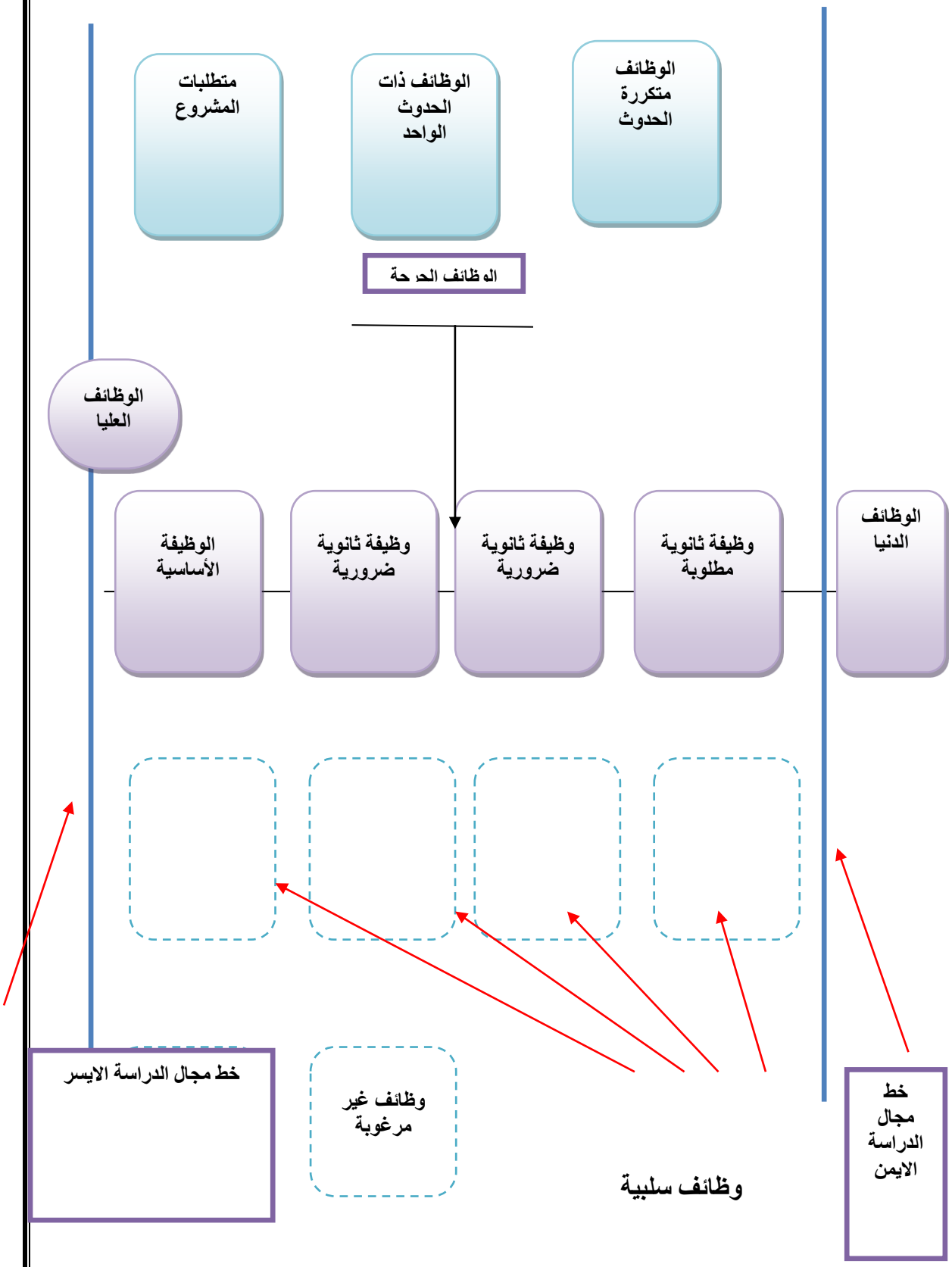
- ثـم يبـدأ إلـى اليمـين منهـا تكـوين الوظـائف الأخـرى للمشـروع بإجابـة السـؤال المتكـرر كيـف تحقق هذه الوظيفة؟ حتى نصل إلى الوظيفة الدنيا في أقصى اليمين.

للتأكـد مـن صـحة وترتيـب الوظـائف الموضـوعة علـى المسـار الحـرج يمكـن اسـتمرار طـرح أحد – السؤالين: كيف نحقق هذه الوظيفة؟ الإجابة توضع إلى اليسار من الوظيفة؛ لماذا عمل هذه الوظيفة؟ الإجابة توضع إلى اليمين من الوظيفة .

يراعـى أن يكـون تعريـف الوظـائف النـاتج مـن إجابـة الأسـئلة لمـاذا (و) كيـف مـن كلمتـين فقط –. كما سبق اسم أو فعل في التحليل الوظيفي.

جميـع الوظـائف الموضـوعة علـى المسـار الحـرج هـي وظـائف تـرتبط ببعضـها مـن خـلال – علاقة زمنية متعاقبة.

أما الوظائف التي ليس لها علاقة زمنية متعاقبة يتم وضعها عمودياً على النحو التالي–: إلى الأسفل كالوظائف الثانوية التي يكون حدوثها في نفس الوقت إلـى أعلـى المسـار الأفقـي الأيمـن للوظـائف التـي تحـدث باسـتمرار أمـا التـي تحـدث مـرة واحدة فتوضع وسط المخطط أعلى المسار الأفقي إلى أعلى المسار الأفقي الأيسر، توضع أية أهداف ومعايير تصميمية يجب ملاحظة أن رسم مخطط (فاست) ليست غايـة بـل وسـيلة لفهـم علاقـة الوظـائف ببعضـها وتحديد المجال الذي تعمل وتجدر الإشارة بان كثيـر مـن النـاس تتصـور تطابقـاً بـين هـذا المخطـط,عليه الدراسة المسار الحرج وهذا غير CPM . (FAST) صحيح.


متطلبات المشروع
الوظائف ذات الحدوث الواحد
الوظائف متكررة الحدوث
الوظائف الحرجة
الوظائف العليا
الوظيفة الأساسية
وظيفة ثانوية ضرورية
وظيفة ثانوية ضرورية
وظيفة ثانوية مطلوبة
الوظائف الدنيا
خط مجال الدراسة الايسر
وظائف غير مرغوبة
وظائف سلبية
خط مجال الدراسة الايمن

مخطط Fast

إن تحديد الوظيفة الأساسية لمخطط (فاست) هي الأساس في الرسم البياني بينما أن عنصر الوقت هو الأساس في طريقة المسار الحرج

بعد إتمام مخطط (فاست) لتحليل الوظيفة يحدد الثمن المستحق لكل وظيفة أي يحدد الثمن بناء – على الوظيفة بينما في طريقة المسار الحرج يتم التحديد بناء على سعر العنصر أو المادة أو الجزء

يجب إبراز الوظائف ذات معامل القيمة المتدنية التي تقل عن FAST(لذا يجب هنا رسم– الواحد(ليتمكن فريق الدراسة بالتركيز عليها وتوليد الأفكار الابتكارية بما يحقق التوأمة بين الوظيفة والتكلفة

Creative Thinking Phase مرحلة التفكير الابتكاري والإبداعي

إن مرحلة التفكير الابتكاري والإبداعي تعتبر من أهم المراحل التي تميز دراسات هندسة القيمة عن أي أسلوب آخر والهدف من هذه المرحلة هو توليد الأفكار الابتكارية التي تكون المقترحات والبدائل التي تقودنا إلى المحافظة على وظائف العنصر والأجزاء بالمشروع وبتكلفة أقل وحذف الوظائف غير الضرورية أن الابتكار والإبداع ليس بموهبة ولكنه جهد ورغبة في التفكير وهو ملازم لدورة الحياة فالعالم أديسون مخترع المصباح الكهربي يقول أن الإبداع والابتكار يتكون من ٩٩% جهد ومثابرة و ١%إلهام وحدس ويعرف البعض الإبداع والابتكار بأنه النشاط الذهني الذي يتولد في الجزء الأيمن من المخ نتيجة استثارة احتياجات مثل الرغبة أو الاحتياج أو التحدي ينتج عنه فكرة جديدة أو حل مفيد ولكنه لا يمكن أن يتولد من فراغ ولكن يعتمد على الخبرات والمعلومات والربط بين المتناقضات.

طرق التفكير الابتكاري والإبداعي

Brain Storming :أسلوب العصف الذهني

Technique

أسلوب ياباني استخدم لتطبيق إدارة الجودة الشاملة حيث يساعد على توليد الأفكار وهذا الأسلوب يعتمد على التحفيز واستثارة الذهن يتكون فريق العصف الذهني من فريق عمل المشروع والمهتمين بحيث لا يقل عن خمسة ولا يزيد عن سبعة أفراد يتم عقد جلسة الوصف الذهني لمدة ساعة بعدها يتم أخذ فترة راحة لاستعادة النشاط وتعويض الطاقات المستنفذة في التفكير حيث يعمل رئيس الفريق على إثارة الأسئلة والشرح لزيادة كم الأفكار والبدائل المطروحة من خلال تعميق الفهم الحقيقي لمكونات المشروع موضع دراسة القيمة يشترط في كل جلسة (العصف الذهني).

١- الآراء .

٢- نقد : عدم الحكم على الحلول والأفكار المطروحة بسرعة .

٣- الاستجابة للأفكار المتولدة من الأفكار السابقة : يعد هذا الأسلوب أكثر استخداماً في دراسات هندسة القيمة.

أسلوب جوردن Gordon Technique

أسلوب جماعي لتوليد الأفكار ولكنه يختلف عن أسلوب تعصيف الآراء في أن الوحيد – الذي يعرف المشروع والمشكلة هو رئيس الفريق أما باقي الفريق فلا يعرف عنه شيء.

يتم العمل به من خلال تعريف رئيس الفريق للمشروع موضع الدراسة ولكن في –

شـكل قضـية ذات صـلة بالمشـكلة ولكـن ليسـت هـي المشـكلة ذاتهـا مـثلاً مشـروع إنشـاء محطـة توليـد كهربـاء فيطـرح المشـكلة علـى أنهـا كيفيـة الـتخلص مـن الإدارة(المازوتيـة) للريـف التـي تلوث البيئة ثم يطلب أفكاراً لحل تلك المشكلة يهدف هذا الأسلوب إلى محاولة تجنب الوصول إلى الحلول البديهية والدفاع عنها .

Force Field Technique أسلوب قذف الأفكار

ويختلف عن الأسلوبين السابقين في كونـه أن فريـق العمـل يعـرف مـا هـي المشـكلة بالضـبط ويطلب من كل فرد وضع وتوليد الحلول وتمرر ورقة مقسمة مربعات علـى أفـراد المجموعـة بالترتيـب بحيـث كـل فـرد يقـرأ مـا كتبـه الآخـر ويبـدأ فـي كتابـة فكرتـه وهـي بـالطبع ليسـت الحصول تكرار لأي فكرة كتبت وهذا يساهم فـي تنشـيط الخليـة الابتكاريـة لـدى الإنسـان ويسـاعد علـى على كم وافر من الأفكار الابتكارية.

.

Delphi Technique أسلوب دلفي

فـي مطلـع الخمسـينات بتطـوير أسـلوب (دلفـي) REND)قامـت مجموعـة عمـل فـي مؤسسـة (– كوسـيلة للحصـول علـى الأفكـار والتقـديرات الخاصـة ويـتم أتباعـه كـأدوات مسـاعدة للتوصـل إلـى نتـائج فعالـة عنـد اسـتخدام خطـة عمـل منهجيـة هندسـة القيمـة فـي حالـة عـدم وجـود وتـوافربيانـات تعبـر عـن التكلفـة ولتحديـد المـواطن المحتملـة لإمكانيـة تخفـيض النفقـات وتوليـد البدائل في المراحل المتقدمة من وضع التصميم.

أسلوب(دلفي) مستخدم في دراسات منهجية هندسة القيمة

١- اختبار وتقييم جوانب المشروع المطلوب دراسته.

٢- وضع نموذج التكلفة والطاقة معاً.

٣- تحديد وجهات النظر المؤيدة والمعاكسة للتصاميم المتاحة للاختبار.

٤- تقديم الأولويات الخاصة بأهداف التصميم والمستخدم.

* **خواص أسلوب دلفي Delphi**

تدريب مجموعات العمل لكيفية الحصول على معلومات حول التكلفة والتصميم – غير واضحة المعالم.

إتباع إجراءات منظمة للحصول على البدائل والحلول التي سيتم التركيز عليها . –

كيفية تناول دلفي بالتطبيق يتكون أسلوب دلفي من مراحل :–

١- المرحلة الأولى :التعرف على المشروع من خلال المناقشة بين المجموعة لتوضيح الجوانب المختلفة للمشروع ومن ثم استكشاف أنشطة المشروع ووضع التوصيات التي عادة لا تخرج عن كونها وضع احتمال لجوانب التوفير في المشروع مبنية على بدائل تصحيحية تجريبية للأنشطة وكذلك يتم في هذه المرحلة مراجعة الأهداف المتوقعة لخفض النفقات وذلك بتسجيل القيم المستحقة لكل نشاط في المشروع بعد ذلك يبدأ كل فرد في الفريق في ترتيب جوانب المشروع المختارة لتبادل النقاش والاقتراحات حتى يتم التوصل إلى التصميم المتفق عليه.

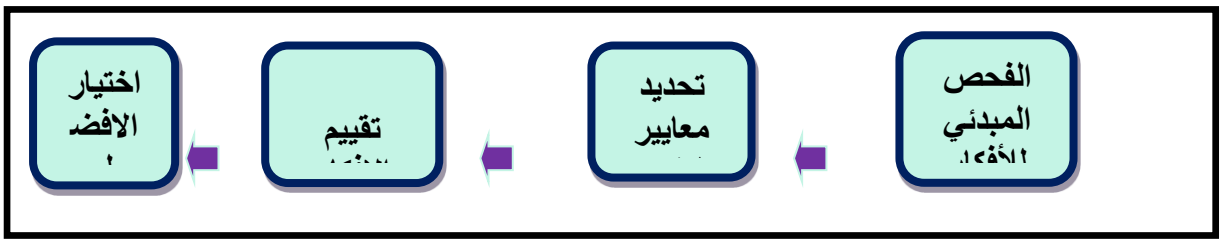
٢- المرحلة الثانية :يقوم كل مشارك باستيعاب ما تم التوصل إليه من ترتيب من خلال المجموعة. ويبدأ في التركيز على الاختيارات ودراستها وما يقابلها من مواطن التوفير المستهدفة لهذه البدائل التي تظهر على أنها ذات أفضل توفير محتمل من خلال التصويت كما أنه في هذه المرحلة يتاح لكل مشارك أن يضيف أو يعدل اختياراته.

٣- المرحلة الثالثة :يجمع الفريق ويتم تقديم آراء الأفراد لرئيس الفريق الذي يقوم بطرحها على جميع أعضاء الفريق والوصول إلى عملية الإجماع على البدائل للأنشطة والتي تتطابق مع المعايير والتي لا تخرج عن توفير النفقات للنظام

٤- المرحلة الرابعة :يشترك الفريق معاً في اقتراح أماكن المشروع التي سيقوم عليها الدراسة النهائية والبدائل المقترحة والوفورات المستهدفة .

مرحلة التقويم والاختيار:Evaluation & Selection Stage

بما ان الحكم على الأفكار كان ممنوعا إثناء طرح الأفكار فمن المؤكد ان الأفكار الواردة في القائمة غير ملائمة او غير عملية إذا فالغرض من تلك المرحلة هو تقليص عدد تلك الأفكار ثم اختيار انسبها حسب ما يتفق مع الأهداف المقررة سابقا وتتكون عملية التقويم والاختيار من أربع خطوات كما في الشكل .



خطوات مرحلة التقويم والاختيار

التقييم المبدئي للأفكار:

وتعني إهمال وحذف الأفكار الغير منطقية أو التي إن تم تنفيذها تؤدي بمشاكل جديدة أو التي ينقصها التقنيات المطلوبة أو التي تشكل تكاليف أعلى من مشروع الدراسة أو التي مأخذها في الاعتبار في المرحلة السابقة كفكرة لاستثارة أفكار أخرى. ويتم هذا من خلال

جلسة لأعضاء فريق الدراسة فقط برئاسة قائد الفريق ويتم استعراض الأفكار واحدة تلو الأخرى ويؤخذ عليها رأي الأعضاء إما بالموافقة أو الحذف ولكن بتبريرات علميةبعد أن يتم تقليص الأفكار والاستقرار على مجموعة أفكار رأى فريق العمل جدوى تنفيذها تبدأ المجموعة في ترتيب وتصنيف ووضع هذه الأفكار في مجموعات تختص كل مجموعة من الأفكار بمجال عمل أساسي في المشروع بعد أن تتم عملية التصنيف يبدأ في وضع الأولويات من خلال ترتيب الأفكار حسب الأوزان النسبية لها بمعنى مدى موائمتها وصلاحيتها الاقتصادية والفنية وذلك لمساعدة فريق المشروع في عملية الاختيار والتطوير وذلك من خلال استخدام الطرق الإحصائية التي تقنن هذه الأوزان في تلك المرحلة يتم فحص عام لجميع الأفكار والغاء ما يبدو غير معقول لفريق العمل

تكاليف تطوير الفكرة

أن مراجعة ما يتطلبه تنفيذ الفكرة المطروحة فزيادة تكاليف الفكرة تؤدي بالضرورة الى رفض الفكرة واحتمال التنفيذ فالمعرفة الجيدة بصاحب القرار والمستفيد تعطى تصور أوضح لإمكانية تطبيق الفكرة.

مرحلة التقييم النهائي والاختيار

وفي هذه المرحلة يتم وضع معايير الاختيار للبدائل التي تم ترتيبها استخدام الطرق الإحصائية بحيث أن كل معيار يتم وزنه بعشر درجات كحد أقصى ودرجة واحدة كحد أدنى.

والمعايير الشائعة التي يتم بها الاختيار في دراسات هندسة القيمة هي:

- مدى مطابقة الفكرة لأحدث التكنولوجيا العلمية.

- تكلفة تطوير الفكرة.

- مدى سهولة إمكانية التطبيق والفترة الزمنية اللازمة للتطبيق.

- العائد المتوقع من تطبيق الفكرة.

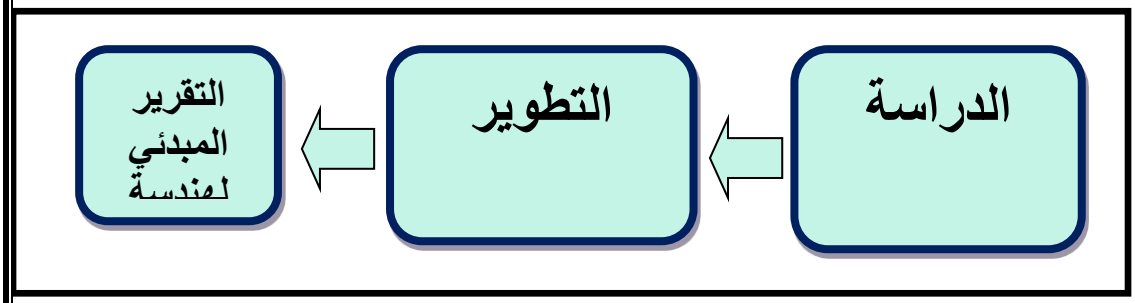
- كفاءة الأداء الوظيفي للفكرة.

- سـهولة عمليـة الصـيانة.

- الوفورات في استهلاك الطاقة

مرحلة الدراسة والتطوير:

ان جوهر عمل دراسات القيمة هو تحليل الوظائف وطرح الأفكار ومن ثم تقويمها عندئذ تكون لدى فريق العمل مجموعة من الافكار التي تحتاج الى صياغتها في مقترحات ان العمل على صياغة تلك الافكار هو ما يسمى بتطوير الافكار وحيث ان تلك الأفكار هي خلاصة الدراسة ونظرا للمدة الطويلة التي تستغرقها تلك المرحلة فلابد من وضع خطة محكمة تتناسب مع كمية الافكار لهذا تتم عملية دراسة تلك على ثلاث مراحل هي الدراسة والتنفيذ ثم اعداد التقرير المبدئي لدراسة القيمة



خطوات مرحلة الدراسة والتطوير

أ- الدراسة :

تتلخص مسؤولية الفريق في تلك الخطوة في دراسة الأفكار التي تم الاتفاق على تطويرها ولن يكون هناك قبول وتنفيذ للمقترحات بدون تحديد ما هو المطلوب لتحويل تلك الأفكار إلى مقترحات.

ب- التطوير:

تتلخص كل فكرة بحيث تتضمن:

- شرح مختصر ورسم توضيحي للتصميم الحالي .
- شرح مختصر ورسم توضيحي للتصميم المقترح.
- مبررات التصميم المقترح .
- تقدير الوفورت او الزيادة المتوقعة من تطبيق الفكرة.

جـ - إعداد التقرير المبدئي لدراسة القيمة

في المرحلة التالية يستلزم ترتيب الأفكار وتسلسلها في تقرير يسهل الرجوع إليه مراجعته وفهمه هذا التقرير عبارة عن توصيات للجهة او السلطة التي بيدها القرار عند إعداد لتقرير يجب مراعاة التركيز على أهداف الدراسة التي تم تحديدها في مرحلة جمع المعلومات. كما يجب التأكد من جودة الافكار ومبرراتها وتوضيح اثرها على التكلفة وعلى الأنظمة الأخرى.

* ملخص عن نتائج الدراسة.

* جدول الدراسة وقائمة بأعضاء الفريق.

*نبذة قصيرة عن مراحل دراسة القيمة.

وتجدر الإشارة بن هذه المرحلة تعد جزءا مكملا للمرحلة السابقة وفي بعض الأحيان تسمى بمرحلة السيناريو النهائي حيث انه في المرحلة السابقة قد تم تقنين الأفكار واختيارها أما في هذه المرحلة فهي تتناول هذه الأفكار تحويلها إلى مقترحات واضحة المعالم قابلة للتطبيق تؤكد الوظيفة المأمول فيها ومن ثم فإنه يعهد بهذه الأفكار لأعضاء فريق الدراسة كل في تخصصه حيث يقوم كل منهم بإعداد الفكرة للتطبيق بدأ من كيفية التطبيق مدعم بالشرح والرسومات وتقديرات

للتكاليف التنفيذية بالشكل الذي يتفهمه أصحاب العمل أو المشروع ومن ثم يتم الموافقة عليه ويمكن تلخيص خطوات مرحلة التطوير في البدء في تحديد عضو الفريق المنوط به التطوير والنشاط الذي سيطور فكرته وتحديد المدة الزمنية المطلوبة أنجاز التطوير فيها والذي يقوم بعمل الخطوات الآتي

.- دراسة الأفكار والبدائل المقترحة

.- تحويل الأفكار إلى مقترحات تتضمن الحقائق التي تساعد على الإقناع

. - شرح المقترحات وتبسيطها من خلال الرسومات

. - تقدير التكاليف الكلية وعمل مقارنة بين التصميم الحالي والمقترح

***المعايير المستخدمة في مرحلة التطوير**

هناك معيارين أساسيين يستخدمها في هذه المرحلة وهما معياري المطابقة الفنية والمطابقة الاقتصادية.

***المعيار الأول: معيار المطابقة الفنية**

وهو مدى الإمكانية الفنية للتطبيق وهذا يعني مدى اكتمال المعلومات والبيانات الخاصة بالاقتراحات ومدى توافر أدوات التطبيق من رسومات وتصميمات إجراءات التنفيذ.

***المعيار الثاني: معيار المطابقة الاقتصادية**

وهو مدى الجدوى الاقتصادية من تنفيذ هذه الفكرة وذلك باكتمال تقدير تكاليف الفكرة للتنفيذ وتكاليف الصيانة والتشغيل ومدى إسهاماتها في تحقيق أداء وتوفير التكلفة.

مرحلة إعداد التقرير لدراسة القيمة و العرض والتطبيق النهائي:

Reporting Phase & Presentation Implementation Phase:

تعتبر هذه المرحلة هي تكليل لجهود فريق دراسة هندسة القيمة للمشروع حيث أنها من خلال التقرير النهائي يتم توثيق كافة الجهود التي تم بذلها في مراحل الدراسة المختلفة بكتابتها متكاملة ومرتبة ومتضمنة الحلول والمقترحات التغييرات المقترحة ومبرراتها ومدى جدواها وذلك في شكل تقرير. ويقدم هذا التقرير لأصحاب المشروع للاطلاع عليه واتخاذ القرار إما بالقبول أو التعديل أو الرفض .

بنود التقرير*

إن التقرير الخاص بدراسات القيمة يجب أن يتطابق مع البنود التالية

اسم المشروع والتاريخ المقدم فيه وكذلك أسماء فريق الدراسة

ملخص الدراسة وهي لا تتجاوز صفحة أو اثنين ويحتوي على وصف مختصر للمشروع والهدف من دراسته ونبذه عما انتهت إليه الدراسة من مقترحات والفوائد المرجوة من هذه المقترحات سواء مالية أو جودة أو أداء وفي نهاية هذا الملخص يتم كتابة كيفية مواجهة أي عقبات أثناء التطبيق

.وصف عام عن المشروع والوثائق التي قدمت وأسماء أعضاء فريق المشروع–

.الهدف من الدراسة والمدخل المتبع من مداخل هندسة القيمة–

.ملخص التكاليف قبل وبعد الدراسة دراسة مقارنة–

نتائج الدراسة موضحة التصميم الحالي والتصميم بعد الدراسة وما هي – الفروقات وأين يكمن التعديلات

.

. لتحليل الوظيفةFASTالتحليل الوظيفي للمشروع مع الرسم البياني –

.نموذج التكاليف–

.نموذج المساحات–

الأفكار والاقتراحات كل على حدة . –
.المتطلبات الفنية والإدارية والبشرية اللازمة للتطبيق–
.الجدول الزمني المقترح لتطبيق البدائل المقترحة–
.المبررات والأسباب التي من أجلها يفضل أن تقبل مقترحات الدراسة القيمية–
- هذه المرحلة هي ترجمة تطبيقية للدراسة من خلالها يمكن تحقيق النتائج المرجوة وذلك لن تأتى إلا عندما يقتنع المالك بقبولها ولذا جاءت أهمية هذه المرحلة في تحديد شخصية وطبيعة صاحب القرار حيث أنه من خلال معرفة هذا سيتم صياغة :العرض الذي يتناسب مع الشخصية ولذا يفضل كتابة العرض بأحد طريقتين

- **الطريقة الأولى**: التركيز على الجوانب الفنية :

وذلك بكتابة تفاصيل كثيرة لإظهار شكل وطبيعة التغييرات المقترحة من النواحي الفنية والوظيفية والإنتاجية ومدى ما سيعود على المشروع من تحسين مستوى أداؤه وكفاءته .وعادة يتم هذا للمكلفين بالعملية الفنية سواء كان المالك أو الاستشاريون اللذين يمثلونه

-**الطريقة الثانية**: التركيز على الجوانب المالية:

وذلك بالتركيز على الجوانب المالية والاقتصادية التي ستؤول من خلال تطبيق التغيرات المقترحة وبالشكل الذي يظهر الجوانب الإيجابية للوفورات التي ستتم وهذا عادة يقدم لغير ويجب أن يتسم العرض بسهولة تدفق .الفنيين ولكن لأصحاب رأس المال من غير الفنيين المعلومة وبساطتها مناسبتها له

نتائج تطبيق منهجية هندسة القيمة*

من العرض السابق لمراحل الدراسة القيمية يمكن القول بأنه يمكن تنفيذ دراسة لهندسة القيمة في أي وقت من مراحل تطور حياة المشروع والتي تهدف في كل المراحل إلى:

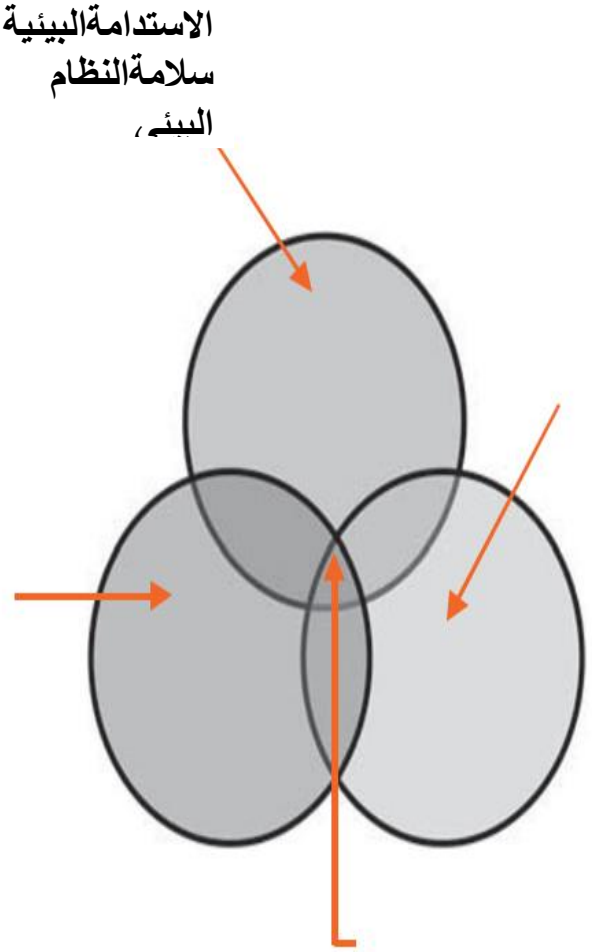
- توسيع استخدام الموارد المالية
- القوي العاملة
- الإدارية عن طريق حذف التكاليف غير الضرورية أو الزائدة دون التضحية بالجودة أو الأداء.
- التطبيق السريع للتغيرات ذات المميزات الاقتصادية أو بعبارة أخري خلق تغير ذو جودة جيدة لمالك المشروع مما يعمل علي إضافة قيمة للمشروع وبالتالي للمالك.

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٢٨	**مراحل منهجية هندسة القيمة**	**١.اهمية جمع المعلومات** **٢.نماذج الجودة** **٣.اسلوب جوردن وأسلوب دلفي**	**١.ناقش التقييم المبدئي للأفكار** **٢.مرحلة الدراسة والتطوير** **٣.اعداد التقرير لدراسة القيمة**

الأسبوع الرابع عشر

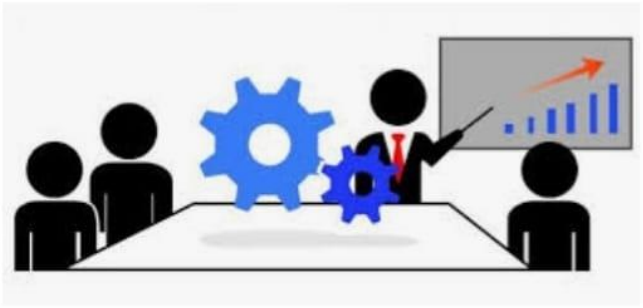
الأستدامة في المشروع الصناعي



أبعاد الاستدامة

الصناعة المستدامة

التدريب Training



الصيانة Maintenance

مقدمة في منهجية هندسة القيمة في المشروع الصناعي

يرتبط الإنتاج الصناعي ارتباطا وثيقا في دورة الأعمال ويسبق تأثره في دورة الأعمال تأثر قطاع الخدمات ومن مقومات الإنتاج الصناعي الموقع والطاقة والأيدي العاملة و رأس المال والسوق والنقل والمواصلات وموارد المياه والنقل والمواصلات والمواد الأولية واحتياج الصناعة الحديثة الى الخبرة الفنية الدقيقة .

يستخدم منهج هندسة القيمة كأحد اساليب أدارة القيمة التي تسعى اليها المؤسسات بها المؤسسات الصناعية لتحقيق الميزة التنافسية لمنتجها عن طريق خفض قيمة المنتج وتعد من أهم وانجح الوسائل للتحكم الاستراتيجي في أداء المؤسسة دون المساس بأهدافها وعمليات مشروعاتها مع تحقيق أعلى معايير الجودة ورضا المستفيد من المشروع كما يعد من أنجح اساليب خفض الكلفة .

تركيب وتحليل منهجية هندسة القيمة في المشروع الصناعي

* أنظمة الشراء.

حيث إن حيث أن كل نشاط من هذه الأنشطة يضيف قيمة لتتشكل في النهاية القيمة الكلية المضافة للمنتج تكنولوجيا المعلومات ونظم المعلومات تستخدم في كل نشاط من هذه الأنشطة وبالتالي تضيف القيمةفي الوقت الحاضر أصبحت هندسة القيمة من الأمور الهامة والضرورية لضمان التوزيع العادل للمواردودون تبذير و دراسة تحليلية ذات منهج محدد تجرى بواسطة فريق عمل متعدد يوجه المنتج او الخدمة او المشروع لتحديد وتصنيف الوظائف التي يؤديها الاختصاصات المطلوبة بطريقة افضل او بتكلفة اقل او كليهما من خلال بدائل لغرض تحقيق تلك الوظائف ابتكاريه دون المساس بالمتطلبات الأساسية

إن منهجية هندسة القيمة ذات مفهوم واسع، فهي لا تعني هندسة تلك الآلات ومخططات ومقاييس وأشكال بل تعني هندسة وظيفية أي إعادة دراسة أداء وظيفة المنشأة وأداء دورها وان دراسة هندسة القيمة لها اهداف معينة منها تخفيض التكاليف بشكل افضل او بكلفة اقل سبيل المثال عند النظر الى المنازل نلاحظ كم من الابنية وتقليل الاسراف والتبذير فعلى الزائدة وكم من النوافذ والأبواب الفارغة التي لا لزوم لها تبنى فيها وكم من الغرف وغيرها إذن يمكن القول ان هندسة القيمة هي ثورة شاملة للتقليل من الاسراف ما دام ان الوظيفة تؤدى على خير ما يرام من الجدير بالذكر ان هندسة القيمة تهدف الى خفض التكاليف للمنتجات مواصفات الجودة والثقة والمتطلبات الاخرى للعملاء ومن او الخدمات مع التأكيد على التكاليف عند مراحل البحث والتطوير خلال فحص كل الافكار الممكنة لتخفيض وهنا يتضح التركيز على تخفيض التكاليف والتصميم الهندسي والتخطيط للمنتجات الجديدة دون المساس بمتطلبات الجودة والثقة والوظائف والمواصفات الأخرى بمقاومة البعض لمنهج ونتائج عدم تحري الدقة في كفاءة وخبرة أعضاء فريق العمل كقلة التدريب الخاص بهندسة دراسات القيمة عدم وجود آلية القيمة تطبيق دراسة القيمة في وقت متأخر قدم المواصفات المتبعة وعدم تجديدها لتطبيق مقترحات القيمة وعدم إعطاء الثقة بالمهندسين والعاملين وإتاحة الفرصة لأكبر عدد منهم

للتدرب واكتساب الخبرة قلة المعلومات أو عدم توافرها عند الحاجة، قلة الإمكانيات المتوافرة لفرق العمل وجود انطباع سيئ عن هندسة القيمة من قبل بعض المسئولين، صعوبة تعديل مجال العمل الذي عدم وضوح الغرض من المشروع أو أهدافه أو متطلباته عادة يكون مجدد قبل بدء الدراسة.

أهم العوائق في تطبيق منهجية هندسة القيمة للمشروع الصناعي

مقاومة البعض لمنهج ونتائج الدراسات القيمية، عدم تحري الدقة في كفاءة وخبرة أعضاء فريق العمل، قلة التدريب الخاص بمنهجية هندسة القيمة تطبيق الدراسة القيمية في وقت متأخر، قدم المواصفات المتبعة وعدم تجديدها، عدم وجود آلية لتطبيق مقترحات القيمة، عدم إعطاء الثقة بالمهندسين والعاملين وإتاحة الفرصة لأكبر عدد منهم للتدرب واكتساب الخبرة، قلة المعلومات أو عدم توافرها عند الحاجة،

قلة الإمكانيات المتوافرة لفرق العمل، وجود انطباع سيئ عن هندسة القيمة من قبل بعض المسئولين صعوبة تعديل مجال العمل الذي عادة يكون مجدد قبل بدء الدراسة، عدم وضوح الغرض من المشروع

أو أهدافه أو متطلباته .

أسباب زيادة التكاليف غير الضرورية ورداءة الجودة للمشاريع الصناعية

قلة التدريب والصيانة وقلة المعلومات المعرفية .

غياب المواصفات المحلية

- قلة المعلومات (الأهداف، المتطلبات، التكاليف

- المبالغة في أسس التصميم والمعايير الأولية.

البدائل (الصيانة والتدريب)

١- أهمية الصيانة للمعدات والألأت التي تستخدم بالمشروع في نجاح منهجية هندسة القيمة لبيئة المشروع وكيفية تدريب العاملين لصيانتها يساهم في تقليل كلفة المشروع وفق منهجية هندسة القيمة في مواجهة التغييرات الأقتصادية والبيئية والأجتماعية.

٢- أهمية تدريب العاملين على كافة المعدات يساهم في أنجاز مشاريع عديدة نتيجة أكتساب المهارات القدرة الفنية لصيانة المعدات يعمل التدريب على تخفيض التكاليف نتيجة أكتساب المعرفة للمتدربين على الأجهزة والألأت والوقوف على أوجه العطلات المتكررة وبالوقت الزمني المطلوب.

ان يكون المتدرب قادراً على :

-معرفة مبادئ و المصطلحات الاساسية للصيانة.

-معرفة كيفية التخطيط و التنفيذ لخطة الصيانة .

-معرفة انواع الصيانة الشائعة الاستخدام.

-معرفة كيفية اختيار العدد و قطع الغيار و العمالة المناسبة .

-معرفة ادارة و تنفيذ اعمال الصيانة باستخدام برامج الحاسب الآلي .

-معرفة اساليب الاختبارات النظرية و طرق تنفيذ التمارين العملية .

محتويات الوحدة التدريبية : (ورش العمل)

1- المعارف النظرية .

*المبادئ و المصطلحات الأساسية للصيانة .

*انواع الصيانة الشائعة الاستخدام .

*التخطيط و التنظيم و التنفيذ لأعمال الصيانة .

*تخطيط و تنفيذ خطة صيانة وقائية لمنشأة .

*ادارة و تنفيذ اعمال الصيانة باستخدام برامج الحاسب الآلي .

*قياس العمل و مراقبة اعمال الصيانة .

٢- اسئلة المعارف النظرية و اجاباتها النموذجية .

٣- التدريبات العملية .

*الزمن المقرر لتنفيذ الوحدة : عدد ٥ أسبوع x٣ايام X٨ ساعات يومياً ، اجمالية =١٢٠ساعة

البرنامج التدريبي المعتمد للهندسة القيمية

الجدول الزمني للبرنامج التدريبي:

	الأول الشهر				الثاني الشهر				الثالث الشهر				الرابع الشهر			
الاسبوع	4	3	2	1	8	7	6	5	12	11	10	9	16	15	14	13
الجدول الزمني																
المشروعات	الإعداد مرحلة والمعلومات				المشروع دراسة الأول				دراسة المشروع الثاني				+ ورقة عمل تأهيل			
الحلقات	حلقة عن				ورشة عمل				حلقة عن				التقييم النهائي			

الجدول الزمني التدريبي

١-المعرفة النظرية:

نظرا للأهمية القصوى لصيانة الانظمة الكهربائية و الميكانيكية للماكينات و المعدات سوف نتحدث و نتناول في هذه الوحدة الحقائق و المفردات و المعلومات عن الصيانة و انواعها و تطبيقاتها.

و في هذه الفقرة سنوضح انواع الصيانة في الاجهزة و المعدات و سنتعرف على آليات تطبيقها و ذلك من خلال محتويات الحدة و هي :

-المبادئ و المفاهيم الاساسية للصيانة .

-انواع الصيانة الشائعة الاستخدام .

-التخطيط و التنظيم و التنفيذ لخطة الصيانة .

-تخطيط و تنفيذ خطة صيانة وقائية لمنشأة .

-تطبيقات عملية على انظمة الصيانة الشائعة الاستخدام .

وسوف يقوم المدرب بعرض الوحدة من خلال استخدام الوسائل التعليمية و العملية المختلفة.

و سيعرض المدرب اهداف الوحدة و الاجراءات التي من خلالها يتم تقسيم الطلاب الى مجموعات متساوية مراعيا الفروق الفردية و سوف يحدد لكل مجموعة الاهداف التي سوف تقوم بالعمل بها و سيتم تحديد مدة زمنية لأنهاء المطلوب .

المبادئ و المفاهيم الأساسية للصيانة

أهمية الصيانة الصناعية

تعتبر الصناعة من المقومات الرئيسية لاقتصاديات البلاد المتقدمة و النامية ،و لقد استثمرت بلادنا مبالغ كبيرة جدا فيها ، و غير ان هذه الصناعات و ما فيها من ماكينات و معدات و مباني و ممتلكات اخرى معرضة كثيرا و دوما للتلف و التوقف و الاندثار و لولا الصيانة الصناعية المستمرة لها للحفاظ على وضعها التشغيلي بسرعة و كفاءة مناسبة لتوقفت هذه الصناعة و لنتج عنها انخفاضاً كبيراً في مستوى المنتجات و الخدمات التي تقدمها و لحدث فقدانا عائلاً للمبالغ المستثمرة فيها .

مفهوم الصيانة الشامل

يعني بالمحافظة على الماكينات و المعدات و المباني و الشبكات الصناعية في حالة جيده و صالحه لتغطية الإنتاج المطلوب بالكفاءة و الجودة اللازمين و ذلك بأقل التكاليف ممكنة .

نشأة الصيانة الصناعية

كان من المعتاد في القرن الماضي ان يقوم احد العمال او رئيس العمل بإجراء مختلف أنواع الاصلاح الا ان ازدياد تعقيد النواحي الهندسية و استمرار تطوير الماكينات لتصبح اكثر اتقاناً و دخول عصر الكهرباء قد ادي بالضرورة آلي التخصص في عمليات الصيانة مثلها مثل سائر اوجه النشاط و كان ذلك بدء ظهور إدارة الصيانة كخدمة مستقلة عن الانتاج .

و مع بداية هذا القرن و ما صاحبه من ازدياد تكلفة الماكينات و ازدياد حجم الوحدات الصناعية فقد تركز اهتمام القائمين بالصيانة على اصلاح انهيار الماكينات و في استخدام بعض الوسائل الطبيعية مثل التزييت و التشحيم و لكنهم تركوا للظروف او تغاضوا عن ادارة اعمال الصيانة بمعناها الحديثة بما تطلبه من تخطيط و الاصلاحات و تنسيق الاداء على اسس عملية منتظمة و وذلك انخفضت كفاءة الصيانة ع وجه العموم و ارتفعت تكاليفها .

و بعد الحرب العالمية الثانية فقد كان الهدف زيادة الانتاج مهما كانت التكلفة و مع هذا الهدف و من خلال الممارسة اثناء ظروف تلك الفقرة فقد ظهرت اهمية الصيانة الجيدة لزيادة الانتاج كما ظهرت أهمية استعمال الاساليب الادارية الفعالة في اعمال الصيانة مثلها في ذلك مثل سائر أوجه النشاط الاخرى و انها لا تقل في مسئوليتها عن المسئولية عن الانتاج بل هي دعامة الانتاج الكمي السليم و على كفاءة و سرعة تنفيذ عملها يتوقف نجاح الوحدة الانتاجية .

وقد ازداد الاهتمام بالصيانة نتيجة للمتغيرات التالية :

أ-استمرار التحول الى استخدام المعدات السريعة الانتاج بدلا من البطيئة و التي تعني زيادة في الانتاج و زيادة في تآكل المعدات .

ب-تستخدم التحكم الآلي و التي تحتاج الى قدرة كبيرة من المهارة الهندسية لصيانتها.

ج- ارتفاع تكلفة ساعة العمالة التي تضاف على التكلفة الناتجة من توقف المعدات .

د- زيادة اسعار الآلات و المعدات المنتجة بما يدعو الى مزيد من الاهتمام نحو زيادة الاستفادة منها.

العلاقة بين الصيانة و الإنتاج

يحاول مسؤولي الانتاج المحافظة على مستوى الانتاج كماً ونوعاً دون توقف او عطل في الآلات يتجاوز الحد المخطط له في الوحدة الانتاجية حيث ان اي توقف طارئ يؤدي الى :

*انخفاض الانتاج .

*عدم مطابقته للمواصفات المطلوبة

*الاخلال بالارتباطات و التعاقدات .

*خسارة نتيجة المرفوضات .

*غرامات نتيجة الاخلال بمواعيد التسليم .

*اصابة الوحدة بالخلل العملي لصيانة المعدات .

و لأجل ان تحقق الوحدة ربحاً في نهاية العام فهذا يتوقف في بادئ الامر على اختيار اقل وحدة انتاجية و اقتصادية تفي بالغرض و ادخال التعديلات الرئيسية عليها في التصميم لتناسب ظروفها ، بهدف خفض سعر المنتج و منافسة الاسواق و بالتالي ترتبط بتلك الاهداف عمليات الصيانة و تحدد تبعاً لها اهدافها و احتياجاتها .

فإذا لم يتيسر عدم وجود احتياطي مخزون من الخامات او قطع الغيار في وحدة ما ،او أن الانتاج في صناعة ما يعتمد على خط واحد لا غير دون اي احتياطي و هو ما يهدف الية المنتجون في بعض الحالات للنزول بأسعار التكلفة ، فأن الاسلوب المطلوب من الصيانة لتتمكن من متابعة استمرار الانتاج و خفض تكاليفه او حتى الثبات بالتكلفة حسب ما هو مقدر له من الاهمية القصوى .

وفي هذه الحالة فإن هدف الصيانة الرئيسي مرتبط كل الارتباط بأهداف الانتاج و بالتالي تحقيق الفائدة او الربح المخطط له و طبيعي ان هدف الصيانة يقل نسبيا اذا كان هناك خط انتاج اخر او اكثر ففي هذه الحالة يمكن ان تنال عملية الصيانة التخطيط اي الاستعداد للتوقفات المنتظرة بمعنى ان نحدد ما يسمى بالصيانة الوقائية و هو برنامج زمني يلتزم فيه الانتاج بالتوقف و لمدة معينة تعمل فيها افواج الصيانة بدورهم وفقاً للبرنامج التنفيذي المخطط لهم

و قبل التفكير في شكل تكوين التنظيم الهيكلي لأعمال الصيانة و الاصلاح في اي مشروع يجب البدء ببحث المشروع و موقفه و الظروف المحيطة به حتى يسهل تحديد الواجبات و المسئوليات المطلوبة من اقسام الصيانة و الاصلاح .

الواجبات الرئيسية لأقسام الصيانة

الهدف الرئيسي للصيانة هو المحافظة على معدات الانتاج لتعطي اقصى انتاجية مع الحفاظ على اعلى مستوى للجودة باقل تكلفة بمعنى العمل على اقل التوقفات و العطلات .

و بالرغم من ان نشاط الصيانة يختلف في الواقع من مكان لآخر حيث يتأثر بحجم المكان و نوعه و سياسة الادارة فيه بل بالصناعة ذاتها الا انه يمكن تجميع واجبات الصيانة الرئيسية كما يلي :

*تحقيق السلامة و الامان .

*الاستغلال الامثل للماكينات و المعدات لتحقيق اكبر عائد من المال .

*ضمان تشغيل الوحدات الاحتياطية فور الاحتياج اليها .

*لمحافظة على العمر الافتراضي للماكينات و المعدات .

*ادارة المرافق العامة في الوحدة الانتاجية .

*تموين قطع الغيار و مراقبة مستوى المخزون .

*المحافظة على شبكة المواصلات و صيانتها .

*المحافظة و الرقابة على تكاليف الصيانة في الحدود المخطط لها في الميزانية .

*ادخال التطورات اللازمة على تصميم المعدات بهدف الاقلال من مسببات الاعطال المتكررة.

*تطوير اساليب الاصلاحات و تبسيطها بهدف إطالة عمر المعدات.

مسؤوليات الصيانة

*الاستعداد التام للقيام بأعمال الصيانة الطارئة و التي لم يخطط لها من قبل .

*تنفيذ العمليات المخططة وفقاً للبرنامج المحدد دون تردد او تدخل المسئولين عن الانتاج .

*تشغيل ورش الصيانة الرئيسية و الفرعية تشغيلاً اقتصادياً بمعنى الاعتماد عليها فقط في الحالات التي يتعذر فيها الحصول على قطع الغيار .

*القدرة على تشغيل العوامل و المسببات التي تقلل من كفاءة الانتاج .

*القيام بأعمال التفتيش المفاجئة و الدورية و تنظيم السجلات التاريخية للآلات و المعدات .

*الاشراف على قطع الغيار و الخامات و مراقبة الرصيد .

*القيام بأعمال التعديلات و التركيبات للمعدات الجديدة بمعرفة القسم او إسناداها الى مقاولين خارجيين .

*إعداد البحوث و الدراسات الفنية التي ترفع من كفاءة المشروع الانتاجية مع الاقلال من تكاليف الصيانة

الغرض من الصيانة

تتعرض الآلات و المعدات المستخدمة في الوحدات الانتاجية لعوامل التآكل و التلف التي تسبب الأعطال في العمل مما يؤثر على تكلفة الانتاج و من هنا يبرز الدور الهام للصيانة في العمل على النحو التالي :

*حفظ الآلة في حالة صالحة للتشغيل خلال فترة عمرها التشغيلي .

*استعادة استمرارية الالة بقدر عال من الكفاءة بأقل تكلفة و اقل وقت ممكن .

بذلك يصبح اهم اهداف الصيانة هي ان تزيد من فرص التشغيل لآلات بأفضل استخدام للمصادر المتاحة للصيانة من مواد وعمالة و رأس مال بحيث تحقق اكبر فرصة لزيادة .

و بعد تحديد الواجبات و استخلاص المسئوليات يمكن على ذلك الاساس تخطيط و تنظيم اقسام الصيانة و وضع الهيكل التنظيمي.

العوامل التي تساعد في نجاح الصناعة هي

١-النقود ٢-الآلات ٣-المواد ٤-العاملين ٥-الوسائل ٦-الاسواق ٧-الإدارة

التخطيط والتنظيم لأعمال الصيانة

هناك انواع مختلفة تقوم بها اقسام الصيانة تحدد من قبل ادارة المصنع تهدف في مجملها الى التحكم في المعدات و تحديد فترات توقفها لأعمال الصيانة و الاصلاح .

و تنقسم الصيانة الى نوعان رئيسيان هما :

*الصيانة المخططة planned maintenance

*الصيانة غير المخططة unplanned maintenance

أنواع الصيانة

١-الصيانة المخططة planned maintenance

هي اعمال الصيانة التي نمارس من خلال التخطيط و الرقابة و التنظيم و بناء على نظام للمعلومات و الاجراءات و أهمها :

أ – الصيانة الوقائية preventive maintenance :

هي الصيانة الدورية التي تتم وفقاً لخطة زمنية بهدف معالجة المعدات او الاجزاء قبل وصولها الى حالة العطل و التوقف مع مراجعتها و الكشف عليها بما يسمح استمرارها في العمل دون تعرضها لأي توقف مفاجئ بقدر الامكان .

ب – الصيانة الدورية routine maintenance :

هي اجراءات الصيانة التي تتخذ على فترات محددة مسبقاً طبقا للكتالوج و المواصفات و تتكرر تلقائياً دون انتظار لحدوث اي ظواهر تتطلب اجراءها .

ج – الصيانة التنبؤية predictive maintenance :

هي احد اساليب ادارة الصيانة الحديثة و التي بدأ تطبيقها في الدول الصناعية المتقدمة في نهايات السبعينات و بدايات الثمانينات من القرن العشرين ، و تعتبر تطورا لأساليب الصيانة التقليدية مثل الصيانة الوقائية .

تعتمد الصيانة التنبؤية على مبدأ " مراقبة الحالة " condition monitoring للماكينة او المعدة من اجل التنبؤ بالانهيار او العطل قبل حدوثة ، و يتم ذلك باستخدام عدة تقنيات حديثة من اهمها :

*الفحص البصري visual inspection

*قياس الاهتزازات الميكانيكية و تحليلها vibration measurements analysis

oil analysis*تحليل الزيوت

ultrasonic testing*الاشعة فوق الصوتية

infraredthermograph* الاشعة تحت الحمراء

motor analysis *تحليل المكائن

مميزات استخدام الصيانة التنبؤية

يحقق استخدام تقنيات الصيانة التنبؤية عدة مزايا للمنشأة الصناعية من اهمها :

*زيادة عمر الماكينة .

*تقليل وقت توقف الإنتاج .

*خفض النفقات المصروفة على العمالة و قطع الغيار .

*تحسين جودة المنتج بصفة عامة .

*تحسين بيئة العمل و الأمن الصناعي .

*توفير الطاقة .

*تخفيض النفقات بنسبة تتراوح ما بين ٨الى ١٢% مقارنة باستخدام الصيانة الوقائية .

unplanned maintenance٢-الصيانة غير المخططة :

تنفيذ اعمال الصيانة بدون توقر او استخدام اية معلومات عن نشاطات الصيانة و اجراءاتها ومن امثلتها

emergency maintenanceأ-الصيانة الإسعافية :

هي تنفيذ اعمال الصيانة الضرورية و الجسمية للأعطال و الاضرار الغير متوقعة

(صيانة غير مخططة)

ب – الصيانة التصحيحية corrective maintenance :

هي اعمال الصيانة المنفذة لاسترجاع الآلة الى حالتها بمواصفات مقبولة بعد وقوع العطل .

ج_ الصيانة التوقيفية shut down maintenance

اعمال الصيانة التي تنفذ فقط عندما تكون الآلات متوقفة عن العمل

مكان أقسام الصيانة في المشروع

يتضح من الواجبات و المسئوليات انها تكاد تكون على مستوى واحدا مع مسئوليات وواجبات اقسام الانتاج في بعض الاحيان تعلو مسئولية عملية الصيانة على مسئولية الاقسام الانتاجية لهذا يجب ان يتحقق لقسم الصيانة العوامل الآتية :

*حرية اتخاذ القرارات بالتوقف للإصلاح او الاستمرار في العمليات الانتاجية .

*تمتع المسئولين عن الصيانة بحرية العمل المطلقة و في خريطة التنظيم يجب أن يوضعون في مستويات مسئولي الانتاج و يتبعون مباشرة للإدارة.

*يصاحب هذا الاستقلال التعاون المستمر مع الاقسام الانتاجية و الاشتراك في رسم خطط الانتاج بما لا يتعارض مع خطط عمليات الصيانة .

اشكال تنظيم اقسام الصيانة

يتخذ تنظيم اقسام الصيانة عدة اشكال تبعاً لنوع الصناعة و حجمها و توزيعها الجغرافي الا ان هناك اتجاهاً غالباً في ان يتخذ التنظيم الشكل المبسط الذي ينقسم الى اقسام المباني . الصيانة الكهربائية .الصيانة الميكانيكية . على ان تقوم كل منها بالواجبات و هي : التفتيش ، الصيانة الوقائية ، الاصلاح ، العمرات .

الصيانة المركزية و اللامركزية

علاوة على اشكال التنظيم السابقة فأن المصنع قد يتجه آلي تركيز اعمال الصيانة في وحدة رئيسية فتسمى حينئذ بالمركزية او يضطر لظروف العمل الى ايجاد وحدة صيانة في كل مصنع او وحدة انتاجية و تسمى عندئذ بالصيانة اللامركزية .

أ-الصيانة المركزية

و تعني ان جميع اعمال الصيانة يتم توجيهها من الورش المركزية و ينتقل طاقم الصيانة من قسم آلي اخر لمعالجة الأعطال و التوقفات حسب حدوثها.

و يتم انشاء الورش المركزية في موقع متوسط بالنسبة لأقسام الانتاج و يرأس اقسام الصيانة مدير قسم في نفس المستوى الاداري لمديري الاقسام الانتاجية .

و يتطلب نجاح تطبيق هذا النظام ان يتم التعاون و التفاهم بيم مسئولي الانتاج و الصيانة كما يلزم له استخدام عمال ذوي مهارة مرتفعة و خبرة في اصلاح جميع المعدات و الماكينات المستخدمة في المصنع

مميزات الصيانة المركزية

امتازت هيئة الصيانة بحسن الادارة يمكن ان تؤدي آلي تحقيق :

*استمرار سير الانتاج .

*خفض تكلفة الصيانة .

*زيادة مهارة عمال الصيانة و معرفتهم بجميع معدات المصنع .

*يمكن توجيه هذه الطاقة في الحالات الطارئة .

*تشغيل قطع الغيار او اعداد وسن أدوات القطع .

عيوب الصيانة المركزية

*طول سير الاتصالات بين المشرفين على الانتاج و رجال الصيانة .

*عدم سيطرة مشرفي الانتاج على رجال الصيانة الذين يتبعون رؤساء آخرين على خطة الاصلاح و يوجد صعوبات بين الانتاج و الصيانة .

ب. الصيانة اللامركزية

و تعني بإنشاء قسم صيانة خاصة لكل مصنع او وحدة انتاجية يعمل بها عدد من العمال المهرة مزودون بالادوات اللازمة لصيانة هذه الوحدة و يشتمل هذا القسم على ورشة تصليح فرعية لا تحتوي الا على اقل ما يمكن من معدات الاصلاح .

و الى جانب ورش الاصلاح النوعية لوحدات الانتاج تجهيز ورشة علمه للمصنع و تجهز بجميع الماكينات و المعدات .

مميزات الصيانة اللامركزية

يتميز تطبيق نظام الصيانة اللامركزية بما يلي :

*أنخفاض وقت الانتقال آلي مناطق الاعمال .

*خفض وقت الاصلاح نظرا لخبرة العمال بالمعدات .

*حسن العلاقات بين مشرفي الانتاج و رجال الصيانة القائمين بها و التابعين لهم .

عيوب الصيانة اللامركزية

تتركز عيوب هذا النظام في :

*زيادة عدد العاملين بهيئة الصيانة .

*عدم الاستفادة الكاملة من طاقة العمالة نظرا لتخصصهم في صيانة بعض المعدات الاخرى .

*الحاجة آلي عدد كبير من السجلات .

و قد اثبتت التجربة ان الجمع بين الصيانة المركزية و اللامركزية يؤدي آلي احسن النتائج نظرا للاستفادة من مميزات كل منهما و تفادي العيوب .

تقدير حجم العمالة اللازمة لأقسام الصيانة

تختلف ظروف كل مصنع عن غيرة و تختلف فيها درجة مهارة العاملين و قد استمرت لتحديد العمالة الماهرة و المشرفين في اقسام الصيانة و نوضح فيما يلي بعض هذه القواعد التقريبية

أ . تقدير حجم العمالة كنسبة بين عمال الصيانة و عمال الإنتاج

فاذا نظرنا آلي مصنع مزود بأجهزة القياس و التحكم الاتوماتيكي نجد ان عمال الإنتاج يقلون فيه الي أدنى حد بينما يحتاج الأمر الي عدد كبير من رجال الصيانة يفوق رجال الإنتاج للعناية بتلك الأجهزة .

وإذا قارنا ذلك المصنع آخر يعمل فيه عدد كبير من العمال في أعمال التجميع وتقل فيه درجة المكينة فان عدد رجال الصيانة يصل الي نسبة صغيرة من عدد رجال الإنتاج .

وتؤثر نوع المعدات على هذه النسبة تأثيرا كبيرا . ولهذا فأن لا تصلح لتحديد عدد عمال الصيانة إلا أنه

ارتفاع التكنولوجيا وتعقد المعدات أصبح هذا المقياس غير موضوعي .

ب . تقدير حجم العمالة كنسبة بين مصروفات الي استثمارات والمعدات

بالرغم من وجود اختلافات بين المصانع فان بعض الصناعات قد أعدت تقديرات لتحديد تكاليف الصيانة بالنسبة للأموال المستثمرة في المعدات والماكينات .

وقبل الشروع في بناء المصنع تقدر الشركة العائد المتوقع لاستثمارات المعدات .

فإذا بلغت تكاليف العمالة للصيانة ودون حساب المصروفات الإدارية ٣٠% الى ٥٠ % من إجمالي مصروفات الصيانة ولذلك نستطيع تحديد أجور العمالة للصيانة ومنا يمكن تقدير أعداد العمالة الازمة .

وبالإضافة الي أعداد العمال التي أمكن تحديدها بهذه الطريقة يجب إضافة الأعمال الأخرى المطلوبة من أقسام الصيانة وتحديد الأفراد اللازمين لها .

ويمكن إضافة ١٠ الي ٢٠% من عدد عمال الصيانة للأعمال الإنشائية البسيطة المطلوبة وللتغيرات والإحلال .

ويجب مراعاة أن المهن تختلف باختلاف احتياجات المصنع وإن كان من الضروري الحفاظ على التوازن المناسب بين المهن لضمان حسن توازن الأعباء .

يتحدد عدد المشرفين بعدد العاملين تحت رئاسة كل مشرف والتي يتراوح بين ٢٥.٨ عاملا للمشرف والذي يصل في غالبية المصانع من١٤-١٢ عاملا للمشرف وفي حالة توزيع أقسام المصنع جغرافياً تقل هذه النسبة تبعاً لذلك .

التخطيط والجدولة لأعمال الصيانة :

تقوم أقسام التشغيل والخدمات للصيانة بأداة مهامها بعدة أساليب منها ما هو مخطط منها وما هو غير مخطط وبغض النظر عن أوامر التشغيل فإن أعمال الصيانة تحتاج الى وضع نظام لتخطيط أعمالها ، ويجب ان يتوفر لدى المسئولين عن أعمال التخطيط للصيانة المعرفة التامة بالإمكانيات المتاحة في الأقسام المختلفة ، ويتم تحديد الوقت اللازم للتنفيذ وكذلك وضع معدلات آداه قياسية كفاءة الآداء لأعمال الصيانة ، ويتم عمل جدولة زمنية (وضع التسلسل المنطق لإنجاز أوامر التشغيل خلال فترة زمنية معينة) .

١-أنواع التخطيط

انواع التخطيط وجدولة الصيانة باختلاف طول الفترة المراد التخطيط والجدولة لها ، ومن ثم يمكن تقسيم أنواع التخطيط الى أربعة أنواع رئيسية .

*تخطيط وجدولة متطورة .

*تخطيط وجدولة طويلة الأجل .

*تخطيط وجولة قصيرة الأجل .

*الجدولة الزمنية .

ويعتمد ذلك التقسيم أساساً على حجم أعمال الصيانة ومدى توفر البيانات عن الإمكانيات المتاحة بأقسام الصيانة والطرق المستخدمة في التخطيط والجدولة .

*التخطيط والجدولة المتطورة :

*مجال ووظيفة القسم .

*التطور العام في مجال النشاط (تطوير الماكينات ومدى انعكاسها على المجال الوظيفي للصيانة

*وصف تفصيلي للأعمال الجديدة للقسم (الموارد المطلوبة من مكينات ، عمالة) .

*وصف وتحديد العائد من الخطة (تقييم العائد من عمليات الصيانة بصورة مباشرة) .

*أسلوب تحقيق الأهداف (تحديد اختصاصات / وضع خطط التدريب / وضع خطط توفير المعدات / وضع خطة تسلسل العمليات) .

-التخطيط طويل الأجل

يعتمد التخطيط على البيانات وكلما كانت البيانات دقيقة وشاملة كلما كان التخطيط سلمياً ، وتستمد البيانات من السجلات والنماذج والنتائج الإحصائية من مصادرها المختلفة .

ويجب أن يأخذ المخطط في اعتباره ويراعي بعض النقاط عند تخطيط أنشطة الصيانة على المدى الطويل وهي :

*حالة الماكينات الفعلية .

*درجة الاستفادة من الماكينات الموجودة حالياً .

*الاحتياجات المستقبلية .

*المعدات المقرر استبعادها .

*أنواع وعدد المعدات الجديدة وموعد دخولها في خطة الصيانة .

*مواقع تنفيذ عمليات الصيانة .

-التخطيط قصير الأجل

هناك أعمال صيانة لا يمكن التخطيط لها تمثل في غالب الأمر نسبة محدودة من عدد الساعات المتاحة لأعمال الصيانة وتؤثر هذه الأعمال على الخطط قصيرة المدى من

حيث الدقة لذلك فإن هذا النوع من الخطط لا بد أن تكون له خاصية المرونة .

وهناك أسس عامة يجب أخذها في الاعتبار عند تخطيط أعمال الصيانة في المدى قصير الأجل تشتمل على العمليات الآتية :

*أستلام طلب التشغيل .

*توصيف العمل بالتفصيل .

*تحديد احتياجات العمل من العدد وقطع الغبار والمواد .

*ترتيب العمليات في تسلسل .

* تقدير الوقت اللازم الشغلة .

*تحديد وقت اتمام كل عميلة .

*تحديد مسئولية اتمام العمل .

*مراجعة الاوقات المجدولة واتخاذ القرارات المناسبة لتلاشى تعطيل العمل .

٢-الجداول الزمنية

ألفاظ كثيرة يختلف الكثيرون في فهم معانيها ولكننا نعني هذا التالي :

*وضع العمليات المختلفة في أفضل تسلسل .

*تحديد مكان العمل .

*تحديد المجموعة التي سوف تقوم بالعمل .

*تحديد زمن البدء والانتهاء .

*التنسيق بين العمليات المختلفة .

وهناك ثلاثة خطوات شائعة الاستخدام في الجدولة :

الخطوة الأولى / جدولة عامة

الخطوة الثانية / توزيع وتنسيق الجدولة الزمنية

الخطوة الثالثة / الجدولة التفصيلية

*قواعد الجدولة : تعتمد الجدولة أساسا على المعلومات المختلفة عن العمل ويبدأ التخطيط من استلام طلب الشغل ويتم وضع الاتي

*الأولوية

ترتيب أي عمل في جدول زمني يفضل استخدام رقمين لتحديد الأولوية رقم للماكينة ورقم أخر للعطل

الرقم الاول / يعبر عن أولوية الماكينة من حيث الصيانة كما هوموضح :

ماكينة توقفها يرتب عليه توقف الانتاج كلياً في القسم

ماكينة توقفها يترتب عليه خفض الانتاج او توقفه عن ماكينات أخرى بعد فترة زمنية معينة

ماكينة توقفها يترتب عليه خفض الانتاج دون توقف ماكينات أخرى

دراسة حالة

الرقم الثاني / يعبر عن نوع العطل

توقفت الماكينة ولا يمكن أن تعمل

يمكن ان تعمل الماكينة بمعدل انتاج منخفض أو جودة غير مقبولة .

الماكينة تعمل وتوجد احتمالات طفيفة لإصابة العمال .

يمكن ان تعمل الماكينة دون خطورة كبيرة مع فقدها لبعض الامكانيات الانتاجية .

العمل يتطلب تغييراً في تصميم الماكينة أو العمليات التي تقوم بها .

ـصيانة المعدات والألأت الميكانيكية والكهربائية :

القيمية الصيانة أعمال منهج تنفيذ

- **تدريب الكوادر الفنية للصيانة لأنجاح توفير بيئة للمشروع**

- العملية التدريبية: يتمثل التدريب في واقعه عملية متكاملة مستمرة تتضمن مراحل أربعة أساسية ينبغي فهمها وأستيعابها من قبل أدارة الموارد البشرية للمشروع وهي تحديد الاحتياجات التدريبية تخطيط التدريب وتنفيذ التدريب وتقويم التدريب .

- تعتبر مرحلة تنفيذ التدريب من أهم وأخطر مراحل العملية التدريبية وأكثرها حسماً كونها تنقله من واقع المفاهيم والمنظورات الى واقع العمل الميداني فضلاً من انها تظهر مدى حسن وسلامة تحديد الأحتياجات التدريبية ووضع الخطة المناسبة التي تنعكس سلباً وأيجابياً في العملية التدريبية كاملة.

- **الأسئلة التفاعلية والمناقشة**

٢٩	**ابعاد الأستدامة** **الصناعة المستدامة**	**١.الصيانة نظام متكامل للتدريب** **٢.محتويات الوحدة التدريبية** **٣. التخطيط للتدريب والصيانة**	**١.اسئلة المعارف النظرية والأجابات النموذجية.** **٢.ناقش عمليات التدريب** **٣.ناقش عمليات الصيانة**

الأسبوع الخامس عشر

أستدامة المشاريع الصناعية

الأستدامة (Sustainability)

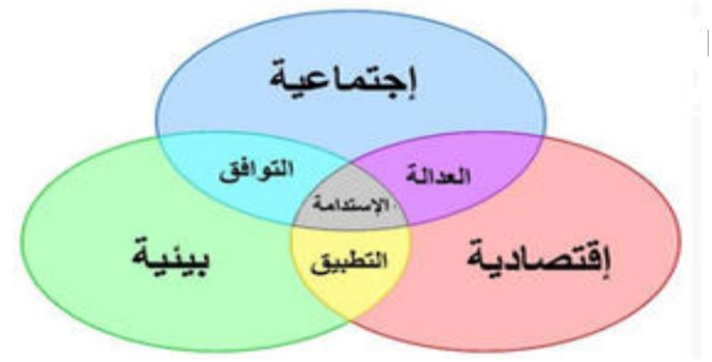
الأستدامة الصناعية :هي مصطلح بيئي يصف كيف تبقى النظم الحيوية متنوعة ومنتجة مع مرور الوقت والأستدامة بصورة عامة هي القدرة على حفظ نوعية الحياة التي نعيشها على المدى الطويل وهذا بدوره يعتمد على حفظ العالم الطبيعي والأستخدام المسؤول للموارد الطبيعية

أهم الركائز الثلاث الرئيسية

الأهتمام والعمل على تحسين ثلاثية "البيئة والمجتمع والأقتصاد"

المشاريع المستدامة:أن تنفيذ المشاريع المستدامة في العالم يرتكز على تطبيق مباديء الأستدامة في أنشاء هذه المشاريع التي تأخذ بنظر الأعتبار جميع المجالات الأقتصادية والبيئية والأجتماعية فهي توفر بنية تحتية متطورة وفقاً لمعايير عالمية ومصحوبة بيئية طبيعية خالية من التلوث.

أن هذه المشاريع تستخدم الطاقة المتجددة بما يحقق خفض كميات الطاقة المستهلكة وتحد من أستنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ عليها للأجيال الحالية والمستقبلية حيث أن المشروع المستدام يحافظ على البيئة وخالية من أنبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون وتحافظ على الموارد الطبيعية .



الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية

التقييم البيئي للمشاريع الصناعية

Environmental Impact Assessmentتقييم الأثر البيئي

هي عملية تقييم الأثار المحتملة (سلبية كانت أم أيجابية)لمشروع مقترح على البيئة الطبيعية .

الهدف من هذه العملية هو أعطاء متخذي القرار وسيلة لأقرار الأستمرار في المشروع أو أيقافه.

يعرف الأثر البيئي على أنه تغيير طبيعي أو كيميائي أو بيولوجي أو ثقافي أو أجتماعي أو أقتصادي على النظام البيئي نتيجة للأنشطة الخاصة بالمشروع.أما تقييم الأثر البيئي فهو عبارة عن تدريب على ما سينفذ قبل أي مشروع أو للأنشطة الرئيسية او لما تم التعهد به للتأكيد على أنه لا يمكن بأي وسيلة الأضرار بالبيئة على المدى القصير او الطويل لذلك فهو العملية التي يتم من خلالها التنبؤ ووصف التأثيرات البيئية الناتجة عن أحد النشاطات .

أهداف تقييم الأثر البيئي للمشروع الصناعي

*دراسة وتحديد بيئة المشروع الصناعي.

*تعديل وتحسين تصميمات المشروعات الصناعية.

*ملائمة بيئة المشروع والسيطرة عليه بيئياً.

*تأكيد الأستخدام الأمثل للموارد.

*تحسين الأثر الأجتماعي للمشروعات الصناعية.

*تحديد وقياس التأثيرات الرئيسية للمشروع والتقليل منها.

*أعلام منفذي اتخاذ القرارات وتقييم الوضع.

الأجراءات العامة لتقييم الأثر البيئي الصناعي

: وهو التأكد من الأثار البيئية المطلوب تقييمها للمشروع وذلك لتصنيفها Screeningالفحص الأول طبقاً لنظام القوائم (القائمة البيضاء، القائمة الرمادية ،القائمة السوداء).

*الوضع الراهن Baseline يعتبر وصف البيئة من الخطوات الهامة لتحديد الوضع الراهن ويشمل وصف شامل للبيئة المحيطة بالمشروع ابتداءاً من البيئة الطبيعية وتشمل الهواء ،مصادر المياه،التربة ،الأحوال الجوية،الملكية والتراث الثقافي..... الخ وكذلك البيئة الحيوية من نباتات وحيوانات.

تساعد دراسة النطاق(مجال النشاط) على تحديد حدود تقييم الأثر البيئي Scoping*دراسة النشاط وكذلك المعلومات اللازمة لتحديد العوامل والأثار الهامة موضع الأهتمام

ولذلك فهي تشمل :

النظر في البدائل المتاحة ،تحديد حدود دراسة الأثر البيئي،تحديد الأثار البيئية لأمكانية تقييمها ،تعتبر دراسة البدائل المتاحة من اول الخطوات.

Environmental Impact Assessment *تحديد وتقييم الأثر البيئي

تحديد التأثيرات البيئية الايجابية والسلبية وتحليل هذه التأثيرات والأستفادة من أيجابية بيئة المشروع .

أن تحليل هذه التأثيرات من اجل الوصول الى أهم التأثيرات البيئية ومدى تأثيرها على بيئة العمل والبيئة المحيطة.كما يجب الوضع في الأعتبار التأثيرات طويلة المدى وقصيرة المدى والتاثيرات المباشرة والغير مباشرة والمخاطر المحتملة.

رصد تقييم الأثار البيئية هو Prediction & Mitigation*التنبؤ والتخفيف من الأثر البيئي:
الجمع المخطط والمنهجي لبيانات البيئة من أجل الوفاء بأهداف واحتياجات بيئة محددة

Managing & Monitoring*الأدارة والمراقبة:

مراقبة بيئة المشروع والسيطرة عليها .

Reporting : *المراجعة والتقرير

كتابة التقرير النهائي له فوائد كثيرة حيث أنه يساعد مقدم المشروع على التخطيط ويساعد صانعي القرار على أتخاذ قرارهم ويساعد فريق المشروع ومستفيدي المشروع على الفهم لطبيعة بيئة المشروع.

*معلومات تقنية ،علمية ،هيكل واداء للبيئة.

*بيانات عن الميزات الاقتصادية والتكنلوجية للبيئة.

*التنبؤ عن سلوك البيئة والتفاعل بين المشروع والعناصر البيئية.

*الإجراءات التقنية والإدارية.

*مشاركة السكان المختصين في صنع القرار.

*موجز ومقارنة بين تكلفة المشروع ،تأثيراته، فوائده المباشرة وغير المباشرة.

فوائد تقييم الأثر البيئي:

*تخطيط وتصميم المشروع البيئي: تصميم المشروع بشكل جيد يمكن أن يقلل المخاطر وبهذه الطريقة يمكن تجنب التكلفة المرتبطة بالمشروع وأصلاح المعالجة أو تعويض الخسائر.

*التأكد من الخضوع للمعايير البيئية فالخضوع للمعايير البيئية يقلل الأضرار بالبيئة وأرباك المجتمعات.

*توفير رأس المال وترشيد النفقات :تقييم الأثر البيئي يمكن أن يتجنب التكلفة الغير منتظرة وغير ضرورية للأثار البيئية .

*اختصار الوقت والتكلفة للتصديق على تطبيق التطوير .

*زيادة قبول المشروع من الجهات الرسمية العليا ومن المجتمع مع توفير فرص المشاركة لفريق متكامل لا نجاز المشروع.

*تعتبر منهجية هندسة القيمة كدراسة جدوى حقيقية للمشروع من خلال جمع معلومات عن المشروع المقترح ومن ثم تحليله لمعرفة أمكانية تنفيذه بربحية وبأقل التكاليف وبأعلى جودة ودراسة مدى الاستفادة من المشروع فهي أداة علمية لترشيد القرارات الخاصة بالتكاليف والتي تحقق نجاح المشروع

* من مميزات العمل بمنهجية هندسة القيمة تعتبر أساسيات البيئة الواقعية للمشروع والتوجه في الاستثمارات اللازمة لتحقيق الفوائد المتوقعة وتحقيق أدنى تكلفة للموارد الإنتاجية وضمان جودة المشروع الخدمي وتحقيق نجاحات في البنى التحتية.

أن دراسة بيئة المشروع هو دراسة من أسفل الهيكل التنظيمي له ودراسة العوامل الخارجية التي تحيطه والعوامل التي تؤثر بنجاح أو فشل المشروع .

*يعتبر المشروع بطريقة منهجية هندسة القيمة ملائماً لبيئة المجتمع العراقي حيث البيئة المتغيرة وتقديرات نجاح المشروع يجب أن تكون أكثر نسباً من فشلة ووجود العاملين للتدريب وكفاءة الصيانة الإنتاجية.

*أكثر نجاحاً في المشروعات الكبيرة والاكثر مرونة لا يجاد البدائل التي تحقق نجاح المشروع.

إن أي عامل بأي حرفة يتأكد دائما أنه يملك الأدوات اللازمة في حقيبة العدة في الحقيقة إن إدارة المشاريع لا تختلف عن هذا المثال كثيراً فكما أن هناك نقاط قوة ونقاط ضعف في كل من منهجية هندسة القيمة وتحقيق المشروع المستدام ويجب على الممارسين لإدارة المشاريع أن يتعلموا أي "أداة"

سيكون من الأفضل استخدامها حسب الظروف المحيطة وهذه الفكرة كما يلي:

إحدى نقاط القوة الرئيسية في منهجية هندسة القيمة هو تركيزها على حالة العمل لتسيير ودفع عملية صنع القرار على المشروع وهذا يساعد على ضمان أن المشاريع لا تزال تلاحظ وتدرك الفوائد المرجوة التي تعمل على تحقيقها، وبهذا يتحقق ضمان العائد على الاستثمار ونجد أن قرارات "الاستمرار / التوقف" ستتخذ نتيجة للمراجعة لحالة العمل المحدثة يتطلب استخدام مراحل الإدارة وأدخال أسلوب منهجية هندسة القيمة اسلوب معتمد من خلال أيجاد البدائل المتاحة لنجاح المشروع من الاستخدام الأمثل لبيئة المشروع من خلال أيجاد البدائل المتاحة وصيانة العدد المستخدمة بدل من شراؤها بتكاليف عالية وتبادل الخبرات من خلال الدورات التدريبية للمهندسين والفنيين والإداريين .

تحقيق المشاريع المستدامة اقتصادياً وبيئياً وأجتماعياً في نجاح مشاريع الخدمات البنية التحتية لأطول فترة ممكنة مستقبلاً للحفاظ على البيئة وأستغلال كافة موارد المشروع لأنجاحه وأستمراريته أطول فترة زمنية فيعتبر تمهيد لدراسة الجدوى للمشروع وبخطوات ثابتة وناجحة لرضا جميع الجهات المستفيدة من المشروع وتحقيق نجاح متكامل للجهات المنفذة للمشاريع البنية التحتية ودراسة الخطوات الناجحة والممنهجة للمشروع لتحقيق استدامة وفق الأبعاد الاقتصادية ضمان نجاح المشروع وتكلفة المشروع في الوقت والجدول الزمني المخصص لكل مرحلة وضمان قبول المشروع اجتماعيا في مجتمع المشروع وبيئياً ويعتبر هذا البعد الأساس في تحقيق مشروع مستدام يتفاعل مع البيئة ولا يؤثر عليها سلباَ

الأجراءات العملية والتوصيات لمنهجية هندسة القيمة

١- ضرورة العمل بمنهجية هندسة القيمة VE لكافة أنواع المشاريع الإنشائية والصناعية بما يضمن تقليل الكلف وضمان الجودة بإيجاد البدائل التقنية الحديثة واستخدام برامج الحاسوب لتحقيق نجاح المشروع وبدائل الصيانة للمكائن والمعدات وتدريب العاملين .

٢- التعامل الاستراتيجي وتحسين الشراكة مع الموردين .

٣- تطبيق منهجية هندسة القيمة بتحقيق بدائل الطاقة البديلة لبيئة نظيفة خالية من الأنبعاثات .

٤- أيجاد البدائل التي تحقق تقليل الكلف و ضمان بقاء الجودة لمؤشر القيمة وتطوير التفكير الأبداعي والأبتكار لجميع فريق مهندسي القيمة .

٥- التوجه لمشاريع صديقة البيئة والحزام الأخضر وتقنية الطاقة الضوئية البديلة LED مثل الخلايا الشمسية للأضاءة التي تستهلك قدرة قليلة وتحقق المتطلبات الأساسية المطلوبة وتحقيق كامل المواصفات للمستفيد والأستخدام الأمثل للأدارة البيئية وفق سلسلة مواصفات الأيزو القياسية للبيئة ISO 14000 للمشروع.

٦- تحقيق الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمشاريع.

٧- ضرورة تطوير وصياغة برامج تنموية تدريبية مكثفة لتطوير العاملين ويضمن تقليل الكلف .

٨- أعادة هيكلة منظومة الإمداد بحيث يضمن خلق التكامل بين شبكات أنشطة سلسلة القيمة.

٩- تطبيق مخطط FAST الغاء كافة الأنشطة الغير ضرورية او تقليلها بالمشروع

Function Analysis System Technique

١٠-منهجية هندسة القيمة يجب ان تعد بدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع وتدرج ضمن وثيقة المشروع ويتم تطبيقها في مرحلة التصميم للمشروع لتحقيق نجاح المنهجية بتحقيق نتائج إيجابية وتحقيق أهداف المشروع بأقل كلفة وأعلى جودة والوقت المحدد للمشروع باندماج المفهوم الهندسي والأداري والتطبيق الناجح للمنهجية باختيار البدائل التي تحقق أهداف المشروع .

الأسئلة التفاعلية والمناقشة

٣٠	**استدامة المشاريع الصناعية**	**١.تقيم الأثر البيئي للمشروع** **٢.التنبؤ عن سلوك البيئة لمواجهة الصيانة الفجائية،** **٣.ادارة المشروع الصناعي وفق مواصفات الأيزو**	**١. ناقش الأثر البيئي للمشروع** **٢.اهمية المشروع البيئي.** **٣.نجاح المشروع بتكاملة اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً ناقش ذلك.**

المصادر:

١.السيطرة النوعية سارة ثامر هادي
٢.السيطرة النوعية ليث فاضل سيد حسين
٣.هندسة القيمة عبد العزيز اليوسفي